

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

S. Uehara et al.

2/27/04

Q 80096

1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 5 4 4 3 7  
Application Number:

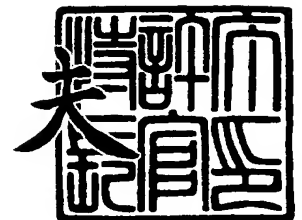
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 5 4 4 3 7 ]

出      願      人                      日 本 電 気 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 3 - 3 1 0 2 7 0 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 34803867

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G02B 27/22

【発明の名称】 立体画像表示装置及びその製造方法

【請求項の数】 31

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 上原 伸一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 ▲高▼梨 伸彰

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090158

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤巻 正憲

【電話番号】 03-3539-5651

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009782

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715181

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 立体画像表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 左眼用の画像を表示する画素と右眼用の画像を表示する画素とを含む表示単位が複数周期的に配列された表示手段と、前記画素から出射した光を屈折させる光学手段とを有し、前記光学手段において前記画素から出射した光を屈折させて相互に異なる方向に出射することにより観察者の左右の眼に異なる画素からの光を入射するようにして前記観察者に立体画像を認識させる立体画像表示装置において、前記光学手段は前記表示手段の画像表示領域を囲む領域の少なくとも一部に設けられた固定手段により前記表示手段に固定されていることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 2】 前記光学手段がレンチキュラレンズ又は縦方向及び横方向におけるレンズピッチが夫々異なる凸型レンズを有するフライアイレンズであり、前記固定手段が前記光学手段における凸型レンズの長手方向に延びる辺に沿って設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 3】 前記光学手段がレンチキュラレンズ又は縦方向及び横方向におけるレンズピッチが夫々異なる凸型レンズを有するフライアイレンズであり、前記固定手段が前記光学手段における凸型レンズの長手方向と直交する方向に延びる辺に沿って設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 4】 前記光学手段が縦方向及び横方向におけるレンズピッチが等しい凸型レンズを有するフライアイレンズであり、前記固定手段が前記光学手段の短辺に沿って設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 5】 前記光学手段が縦方向及び横方向におけるレンズピッチが等しい凸型レンズを有するフライアイレンズであり、前記固定手段が前記光学手段の短辺と直交する辺に沿って設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 6】 前記固定手段が前記表示手段における画像表示領域を囲むよ

うに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 7】 前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間が周囲より陰圧であることを特徴とする請求項 6 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 8】 前記固定手段が接着剤からなることを特徴とする請求項 1 乃至 7 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 9】 前記接着剤が可視光により硬化する光硬化型接着剤であることを特徴とする請求項 8 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 10】 前記接着剤がフィラーを含有することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 11】 前記固定手段が両面テープからなることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 12】 前記光学手段又は前記表示手段の少なくとも一方には、前記光学手段を前記表示手段に固定する際にそれらの位置を合わせるための 1 又は複数個の位置合わせ手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 13】 前記位置合わせ手段が前記表示手段の四隅に対応する位置に設けられていることを特徴とする請求項 12 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 14】 前記位置合わせ手段が前記光学手段の凸型レンズが形成されていない領域に設けられていることを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 15】 前記位置合わせ手段が前記光学手段の表示手段側の表面に設けられていることを特徴とする請求項 12 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 16】 前記表示手段における画像表示面は透明基板からなり、前記位置合わせ手段が前記透明基板の表面に設けられていることを特徴とする請求項 12 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 17】 前記位置合わせ手段にはスリット状又はピンホール状の開口部が設けられていることを特徴とする請求項 16 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 18】 前記表示手段の画像表示領域と前記光学手段との間には、前記表示手段と前記光学手段との間隔を保持する光学フィルムが配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 19】 前記光学手段が一方の面にレンズ形状が形成され他方の面が平坦であるレンズであり、前記レンズのレンズ面が前記観察者側に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 20】 前記光学手段が一方の面にレンズ形状が形成され他方の面が平坦であるレンズであり、前記レンズのレンズ面が前記表示手段側に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 21】 前記光学手段と前記光学フィルムとの間には、前記光学手段と前記光学フィルムとの間隔を保持するギャップ材が配置されていることを特徴とする請求項 20 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 22】 左眼用の画像を表示する画素と右眼用の画像を表示する画素とを含む表示単位が複数周期的に配列された表示手段と、前記画素から出射した光を屈折させる光学手段とを有し、前記光学手段において前記画素から出射した光を屈折させて相互に異なる方向に出射することにより観察者の左右の眼に異なる画素からの光を入射するようにして前記観察者に立体画像を認識させる立体画像表示装置の製造方法において、前記表示手段の画像表示領域を囲む領域又は前記光学手段における前記表示手段の画像表示領域を囲む領域に対応する領域の少なくとも一部に液状の接着剤からなる固定手段を形成する工程と、前記表示手段上に前記光学手段を配置する工程と、前記光学手段及び前記表示手段の少なくとも一方に形成された 1 又は複数個の位置合わせ手段により前記光学手段と前記表示手段との位置を合わせる工程と、前記接着剤を硬化させることにより前記光学手段を前記表示手段に固定する工程と、を有することを特徴とする立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 23】 前記固定手段が可視光が照射されることにより硬化する光硬化型接着剤からなり、前記接着剤の硬化は前記固定手段に可視光を照射するこ

とにより行うことを特徴とする請求項 22 に記載の立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 24】 左眼用の画像を表示する画素と右眼用の画像を表示する画素とを含む表示単位が複数周期的に配列された表示手段と、前記画素から出射した光を屈折させる複数の凸型レンズからなる光学手段とを有し、前記光学手段において前記画素から出射した光を屈折させて相互に異なる方向に出射することにより観察者の左右の眼に異なる画素からの光を入射するようにして前記観察者に立体画像を認識させる立体画像表示装置の製造方法において、前記表示手段の画像表示領域を囲む領域又は前記光学手段における前記表示手段の画像表示領域を囲む領域に対応する領域の少なくとも一部に粘着材からなる固定手段を形成する工程と、前記光学手段及び前記表示手段の少なくとも一方に形成された 1 又は複数の位置合わせ手段により前記光学手段と前記表示手段との位置を合わせながら前記表示手段上に前記光学手段を配置して前記粘着材により前記光学手段を前記表示手段に固定する工程と、を有することを特徴とする立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 25】 前記固定手段が前記表示手段における画像表示領域を囲むように設けられており、前記固定手段を形成する工程が、前記固定手段の一部に開口部を設け、前記光学手段を前記表示手段に固定した後、前記開口部を封止して前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間を周囲の雰囲気から遮断する工程を有することを特徴する請求項 22 乃至 24 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 26】 前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間を周囲より陰圧にした状態で前記開口部を封止することを特徴とする請求項 25 に記載の立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 27】 前記表示手段にはスリット状又はピンホール状の開口部を有する複数の位置合わせ手段が形成されており、前記位置合わせをする工程が、前記開口部毎に相互に異なる波長の光を照射することにより行われることを特徴とする請求項 22 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 2 8】 前記表示手段にはスリット状又はピンホール状の開口部を有する複数の位置合わせ手段が形成されており、前記位置合わせをする工程が前記開口部に光を照射し、各開口部を通過した光が前記光学手段を透過して交差する位置を観察することにより行われることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 7 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 2 9】 前記光学手段がレンチキュラレンズであり、前記位置合わせをする工程が、前記レンチキュラレンズにおける凸型レンズの長手方向に延びる線光源を使用することを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 8 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 3 0】 前記光学手段がレンチキュラレンズであり、前記位置合わせをする工程において、前記位置合わせ手段が、前記レンチキュラレンズにおける凸型レンズの長手方向に直交する方向についての位置合わせのみに使用されるものであることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 9 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置の製造方法。

【請求項 3 1】 前記光学手段を前記表示手段に固定する工程を減圧下で行うことを特徴とする請求項 2 2 乃至 3 0 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、レンチキュラレンズ又はフライアイレンズ等のレンズを使用した立体画像表示装置及びその製造方法に関し、特に耐久性が優れた立体画像表示装置及びその製造方法に関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

従来より、立体画像を表示することができる表示装置の検討が行われている。立体視については、紀元前 2 8 0 年にギリシャの数学者ユークリッドが、「立体視とは、同一物体の異なる方向から眺めた別々の映像を左右両眼が同時に見ることによって得られる感覚である」と考察している（非特許文献 1 参照。）。即ち

、立体画像表示装置の機能としては、観察者の左右両眼に相互に視差がある画像を夫々独立して提示することが必要となる。

#### 【0003】

この機能を具体的に実現するため、これまでに多くの立体画像表示方式の検討がなされている。これらの立体画像表示方式は、眼鏡を使用する方式と眼鏡を使用しない方式とに大別することができる。このうち、眼鏡を使用する方式には、色の違いを利用したアナグリフ方式、及び偏光を利用した偏光眼鏡方式等があるが、本質的に眼鏡をかける煩わしさを避けることができないため、近年では眼鏡を使用しない方式の検討が盛んに行われている。

#### 【0004】

眼鏡を使用しない方式には、レンチキュラレンズ方式及びパララックスバリア方式等がある。パララックスバリア方式は、1896年にBerthierが着想し、1903年にIvesによって実証された立体画像表示方式である。図29は、パララックスバリア方式により立体画像を表示する方法を示す光学モデル図である。図29に示すように、パララックスバリア101は、細い縦縞状の多数の開口部、即ち、スリット101aが形成されたバリア（遮光板）である。そして、このパララックスバリア101の一方の表面の近傍には、表示手段102が配置されている。この表示手段102には、スリット101aの長手方向と直交する方向に左眼用画素102a及び右眼用画素102bが配列されている。また、パララックスバリア101の他方の表面の近傍、即ち、表示手段102の反対側には、光源（図示せず）が配置されている。

#### 【0005】

光源から出射された光は、パララックスバリア101によりその一部が遮断される。一方、パララックスバリアに遮断されずにスリット101aを通過した光は、左眼用画素102aを通過して光束103aになり、又は右眼用画素102bを通過して光束103bになる。その際、左眼用画素102aを通過した光束103aは観察者の左眼104aのみに到達し、右眼用画素102bを通過した光束103bは観察者の右眼104bのみに到達するように、左眼用画素102a及び右眼用画素102bは配置される。このように、観察者の左右の眼には夫



々異なる画素からの光が到達することになるため、観察者は表示手段102に表示された画像を、立体画像として認識することが可能になる。

#### 【0006】

このパララックスバリア方式は、考案された当初は、パララックスバリアが画素と眼との間に配置されており、目障りで視認性が低いという問題があった。しかしながら、近時の液晶表示装置の実現に伴って、パララックスバリアを表示手段の裏側に配置することが可能となった。それにより、視認性が改善され、現在、パララックスバリア方式の立体画像表示装置の検討が盛んに行われている。

#### 【0007】

一方、レンチキュラレンズ方式は、例えば前述の非特許文献1に記載されているように、Ives等により1910年頃に発明された。図30はレンチキュラレンズを示す斜視図であり、図31はレンチキュラレンズを使用する立体表示方法を示す光学モデル図である。図30に示すように、レンチキュラレンズ110は一方の面が平面となっており、他方の面には、一方向に延びるかまぼこ状の凸部（シリンドリカルレンズ）111が、その長手方向が相互に平行になるように複数個形成されている。そして、図31に示すように、このレンチキュラレンズ110の焦点面には、左眼113a用の画像を表示する左眼用画素112aと、右眼113b用の画像を表示する右眼用画素112bとが交互に配列された表示手段114が配置される。これにより、左眼用画素112a及び右眼用画素112bから出射した光は、レンチキュラレンズ110により左眼113a又は右眼113bに向かう方向に夫々振り分けられる。このようにして、このように、観察者の左右の眼には夫々異なる画素からの光が到達することになるため、観察者に立体画像を認識させることが可能になる。前記パララックスバリア方式が不要な光をバリアにより取り除く方式であるのに対し、レンチキュラレンズ方式は光の進む向きを変える方式であり、光源から出射した光を全て利用しているため、原理的には表示画面の明るさは低下しない。そのため、高輝度表示及び低消費電力性能が重視される携帯機器等への適用が期待されている。

#### 【0008】

従来、レンチキュラレンズ等の光学手段を液晶表示装置等の表示手段へ取り付

ける場合は、粘着等の方法が使用されている（例えば、特許文献1参照。）。図32は従来のレンチキュラレンズの取り付け方法を示す断面図である。図32に示すように、従来のレンチキュラレンズ120は、その平坦面全面に粘着層121が設けられており、この粘着層121により液晶表示装置等の表示手段の表面に固定される。

#### 【0009】

##### 【非特許文献1】

増田千尋著，「3次元ディスプレイ」，産業図書株式会社，p. 1

##### 【特許文献1】

特開平11-101950号公報（第2-3頁、第2図）

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に記載の立体画像表示装置は光学手段の全面に粘着層が設けられているため、温度差が大きい場所で使用又は保管すると、光学手段と表示手段における固定面との膨張率の差により応力が発生し、粘着層が剥離して立体画像表示装置が破損するという問題がある。

#### 【0011】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、耐久性が優れた立体画像表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本願第1発明に係る立体画像表示装置は、左眼用の画像を表示する画素と右眼用の画像を表示する画素とを含む表示単位が複数周期的に配列された表示手段と、前記画素から出射した光を屈折させる光学手段とを有し、前記光学手段において前記画素から出射した光を屈折させて相互に異なる方向に出射することにより観察者の左右の眼に異なる画素からの光を入射するようにして前記観察者に立体画像を認識させる立体画像表示装置において、前記光学手段は前記表示手段の画像表示領域を囲む領域の少なくとも一部に設けられた固定手段により前記表示手段に固定されていることを特徴とする。

## 【0013】

本発明においては、前記光学手段を前記表示手段の画像表示領域を囲む領域の少なくとも一部で固定しているため、温度変化等により前記光学手段及び前記表示手段が膨張又は収縮した際に、光学手段と表示手段とが相互に離れるように撓む。その結果、前記表示手段の全面で前記光学手段を固定する場合に比べて、固定手段にかかる応力を緩和することができ、立体画像表示装置の耐久性を向上させることができる。

## 【0014】

前記光学手段がレンチキュラレンズ又は縦方向及び横方向におけるレンズピッチが夫々異なる凸型レンズを有するフライアイレンズであり、前記固定手段は前記光学手段における凸型レンズの長手方向に延びる辺に沿って設けられていることが好ましい。前記レンチキュラレンズの膨張率は、前記凸型レンズの長手方向に比べて、前記凸型レンズの長手方向と直交する方向の方が大きい。そこで、本発明においては、前記光学手段の凸型レンズの長手方向に延びる辺に沿って固定手段を形成することにより、前記凸型レンズの長手方向と直交する方向の応力を逃がすことができる。その結果、前記光学手段が膨張又は収縮した場合には、前記固定手段が設けられていない部分が変形し、前記固定手段への応力が低減される。

## 【0015】

また、前記光学手段がレンチキュラレンズ又は縦方向及び横方向におけるレンズピッチが夫々異なる凸型レンズを有するフライアイレンズであり、前記固定手段は前記光学手段における凸型レンズの長手方向と直交する方向に延びる辺に沿って設けられていてもよい。本発明においては、前記光学手段の凸型レンズの長手方向と直交する方向に延びる辺に沿って固定手段を形成することにより、前記光学手段を前記表示手段により強固に固定することができる。

## 【0016】

又は、前記光学手段が縦方向及び横方向におけるレンズピッチが等しい凸型レンズを有するフライアイレンズである場合は、前記固定手段が前記光学手段の短辺に沿って設けられていることが好ましい。前述の縦方向及び横方向におけるレ

ンズピッチが等しい凸型レンズを有するフライアイレンズは、縦方向及び横方向における膨張率が等しい。しかしながら、前記光学手段は長辺方向の長さの方が大きいため、膨張率と辺の長さの積である膨張量は、短辺方向より長辺方向の方が大きくなる。そこで、本発明においては、前記光学手段の短辺に沿って前記固定手段を形成することにより、前記光学手段が膨張又は収縮した際に、前記固定手段が形成されていない方向に応力を逃がすことができ、前記固定手段への応力を低減することができる。

#### 【0017】

また、前記光学手段が縦方向及び横方向におけるレンズピッチが等しい凸型レンズを有するフライアイレンズである場合は、前記固定手段は前記光学手段の短辺と直交する辺に沿って設けられていてもよい。本発明においては、前記光学手段の短辺短辺と直交する辺に沿って前記固定手段を形成することにより、前記光学手段を前記表示手段により強固に固定することができる。

#### 【0018】

又は、前記固定手段は、前記表示手段における画像表示領域を囲むように設けられていることが好ましい。このとき、前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間は、周囲より陰圧であることが好ましい。本発明においては、前記固定手段を前記画像表示領域を囲むように形成することにより、前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間を周囲から隔離することができ、更にこの空間を周囲より陰圧にすることにより、前記光学手段が前記表示装置から浮き上がることを大気圧により防止することができる。

#### 【0019】

前記固定手段は、接着剤からなることが好ましい。また、前記接着剤は可視光により硬化する光硬化型接着剤であることが好ましい。更に、前記接着剤は、ファイラーを含有していてもよい。本発明においては、接着剤により固定手段を形成することにより、前記接着剤が未硬化の状態であれば、前記表示手段上に前記光学手段を配置した後でもこれらの位置を調整することができるため、高精度に位置合わせすることが可能になる。特に、前記接着剤として可視光により硬化する光硬化型接着剤を使用することにより、熱等を加えずに、短時間で硬化させるこ

とができるため、生産効率を向上することができる。また、本発明においては、前記接着剤に添加されたフィラーにより前記固定手段の厚さを制御することができるため、前記表示手段に前記光学手段を固定する際に、表示領域に前記固定手段が広がるのを防止することができる。

#### 【0020】

前記固定手段は、両面テープであってもよい。本発明においては、前記固定手段として両面テープを使用することにより、前記表示手段と前記光学手段との間隔の制御が容易になり、前記固定手段が表示領域に広がることを防止することができる。

#### 【0021】

前記光学手段又は前記表示手段の少なくとも一方には、前記光学手段を前記表示手段に固定する際にそれらの位置を合わせるための1又は複数個の位置合わせ手段が設けられていることが好ましい。本発明においては、前記光学手段又は前記表示手段の少なくとも一方に前記位置合わせ手段を設けることにより、前記表示手段に画像を表示することなく、前記表示手段と前記光学手段との位置合わせをすることができる。

#### 【0022】

前記マーカは、前記表示手段の四隅に対応する位置に設けられていることが好ましい。本発明においては、前記位置合わせ手段を、前記表示手段の四隅に対応する位置に設けることにより、回転方向のずれを防止してより高精度に位置合わせすることができる。

#### 【0023】

また、前記位置合わせ手段は、前記光学手段の凸型レンズが形成されていない領域に設けられていることが好ましい。本発明においては、前記光学手段の凸型レンズが形成されていない部分に位置合わせ手段を設けることにより、位置合わせの際に表示手段に設けられた位置合わせ手段の認識が容易になり、光学手段と表示手段とを精度よく位置合わせすることができる。

#### 【0024】

更に、前記位置合わせ手段は、前記光学手段の表示手段側の表面に設けられて

いることが好ましい。更にまた、前記表示手段における画像表示面は透明基板からなり、前記位置合わせ手段は、前記透明基板の表面に設けられていることが好ましい。本発明においては、前記位置合わせ手段を前記透明基板の表面及び前記光学手段の表示手段側の表面に設けることにより、各位置合わせ手段の相対位置が近くなるため、前記光学手段と前記表示手段との位置合わせをより高精度に行うことができる。

#### 【0025】

前記表示手段に形成された位置合わせ手段には、スリット状又はピンホール状の開口部が設けられていてもよい。本発明においては、前記位置合わせ手段に光を照射して、前記開口部を通過した光を観察することにより、前記光学手段と前記表示手段との位置合わせをすることが可能になる。

#### 【0026】

前記表示手段の画像表示領域と前記光学手段との間には、前記表示手段と前記光学手段との間隔を保持する光学フィルムが配置されていることが好ましい。本発明においては、画像表示領域と前記光学手段との間に光学フィルムを配置することにより、前記光学フィルムがスペーサとなり、前記表示手段と前記光学手段との間隔を一定に保持することができる。

#### 【0027】

前記光学手段が一方の面にレンズ形状が形成され他方の面が平坦であるレンズであり、前記レンズのレンズ面は前記観察者側に配置されていてもよい。本発明においては、前記レンズ面を観察者側に配置することにより、前記光学手段と前記表示手段との間隔が小さくなり、高精度に位置合わせをすることができる。

#### 【0028】

又は、前記光学手段が一方の面にレンズ形状が形成され他方の面が平坦であるレンズであり、前記レンズのレンズ面は前記表示手段側に配置されていてもよい。本発明においては、前記凸型レンズが形成されている面を前記表示手段側に配置することにより、観察者が認識する立体画像中に前記光学手段の表面で外光が反射することにより生じる縞模様を低減することができ、高品質な立体画像を表示することができる。

**【0029】**

また、前記凸型レンズが形成されている面を前記表示手段側に配置する場合、前記光学手段と前記光学フィルムとの間には、前記光学手段と前記光学フィルムとの間隔を保持するギャップ材が配置されていることが好ましい。本発明においては、前記光学フィルムと前記光学手段との間に前記ギャップ材を配置することにより、前記光学手段と前記光学フィルムとの間隔を一定に保持し、前記光学手段が前記光学フィルムに押し込まれるのを防止することができる。

**【0030】**

本願第2発明に係る立体画像表示装置の製造方法は、左眼用の画像を表示する画素と右眼用の画像を表示する画素とを含む表示単位が複数周期的に配列された表示手段と、前記画素から出射した光を屈折させる複数個の凸型レンズからなる光学手段とを有し、前記光学手段において前記画素から出射した光を屈折させて相互に異なる方向に出射することにより観察者の左右の眼に異なる画素からの光を入射するようにして前記観察者に立体画像を認識させる立体画像表示装置の製造方法において、前記表示手段の画像表示領域を囲む領域又は前記光学手段における前記表示手段の画像表示領域を囲む領域に対応する領域の少なくとも一部に液状の接着剤からなる固定手段を形成する工程と、前記表示手段上に前記光学手段を配置する工程と、前記光学手段及び前記表示手段の少なくとも一方に形成された1又は複数個の位置合わせ手段により前記光学手段と前記表示手段との位置を合わせる工程と、前記接着剤を硬化させることにより前記光学手段を前記表示手段に固定する工程と、を有することを特徴とする。

**【0031】**

本発明においては、前記光学手段を前記表示手段に固定する手段として、接着剤を使用することにより、前記表示手段上に前記光学手段を配置した後に、それらの位置を微調整し、その後接着剤を効果させることにより、前記光学手段を前記表示手段に固定することが可能になる。その結果、より高精度に貼り合わせをすることができるため、量産性が向上する。

**【0032】**

前記固定手段は、可視光が照射されることにより硬化する光硬化型接着剤から

なり、前記接着剤の硬化は、前記固定手段に可視光を照射することにより行うことが好ましい。本発明においては、可視光硬化型接着剤を使用することにより、硬化時間を短縮することができる。また、可視光は前記光学手段における透過率が高いため、効率よく硬化することができる。

#### 【0033】

本願第3発明に係る立体画像表示装置の製造方法は、左眼用の画像を表示する画素と右眼用の画像を表示する画素とを含む表示単位が複数周期的に配列された表示手段と、前記画素から出射した光を屈折させる複数の凸型レンズからなる光学手段とを有し、前記光学手段において前記画素から出射した光を屈折させて相互に異なる方向に出射することにより観察者の左右の眼に異なる画素からの光を入射するようにして前記観察者に立体画像を認識させる立体画像表示装置の製造方法において、前記表示手段の画像表示領域を囲む領域又は前記光学手段における前記表示手段の画像表示領域を囲む領域に対応する領域の少なくとも一部に粘着材からなる固定手段を形成する工程と、前記光学手段及び前記表示手段の少なくとも一方に形成された1又は複数の位置合わせ手段により前記光学手段と前記表示手段との位置を合わせながら前記表示手段上に前記光学手段を配置して前記粘着材により前記光学手段を前記表示手段に固定する工程と、を有することを特徴とする。

#### 【0034】

本発明においては、光学手段を表示手段に押圧することにより、前記光学手段を前記表示手段に固定することができるため、生産性を向上させることができる。

#### 【0035】

前記固定手段が前記表示手段における表示領域を囲むように設けられている場合、前記固定手段を形成する工程は、前記固定手段の一部に開口部を設け、前記光学手段を前記表示手段に固定した後、前記開口部を封止して前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間を周囲の雰囲気から遮断する工程を有していてもよい。本発明においては、光学手段、表示手段及び固定手段により囲まれる空間を周囲の雰囲気から隔離することが可能となる。この結果、



外気に含まれる水分等の吸収に起因する膨張等の経時変化を抑制することができる。

#### 【0036】

また、前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間を周囲より陰圧にした状態で前記開口部を封止してもよい。本発明においては、本発明においては、前記光学手段、前記表示手段及び前記固定手段により形成される空間を周囲より陰圧にすることで、前記光学手段が浮き上がることを大気圧により防止することができる。

#### 【0037】

前記表示手段にはスリット状又はピンホール状の開口部を有する複数個の位置合わせ手段が形成されており、前記位置合わせをする工程は、前記開口部毎に相互に異なる波長の光を照射することにより行われることが好ましい。本発明においては、開口部毎に異なる波長の光を照射するため、どの位置合わせ手段の位置を調整すべきかが容易に判断することができる。

#### 【0038】

また、前記表示手段にはスリット状又はピンホール状の開口部を有する複数個の位置合わせ手段が形成されており、前記位置合わせをする工程が前記開口部に光を照射し、各開口部を通過した光が前記光学手段を透過して交差する位置を観察することにより行われることが好ましい。本発明においては、表示手段のみに開口部を設け、表示手段を透過した光を観察して位置合わせを行うため、位置合わせ手段を設けていない汎用のレンズを光学手段として使用して、簡易な方法で高精度な位置合わせができる。このため、低コストで量産性を向上させることができる。

#### 【0039】

更に、前記光学手段がレンチキュラレンズである場合、前記位置合わせをする工程が、前記レンチキュラレンズにおける凸型レンズの長手方向に延びる線光源を使用することが好ましい。本発明においては、前記光学手段として前記位置合わせ手段が形成されていないレンチキュラレンズを使用した場合においても、前記光学手段及び前記表示手段の位置合わせを容易に行うことができる。

## 【0040】

更にまた、前記光学手段がレンチキュラレンズである場合、前記位置合わせをする工程において、前記位置合わせ手段を前記レンチキュラレンズにおける凸型レンズの長手方向に直交する方向についての位置合わせのみに使用することもできる。本発明においては、高精度な位置合わせが一方向のみであるため、製造が容易になり量産性を向上させることができる。

## 【0041】

更にまた、前記光学手段を前記表示手段に固定する工程を減圧下で行ってもよい。本発明においては、減圧封止工程を行わずに、光学手段、表示手段及び固定手段により囲まれる空間を周囲の雰囲気より陰圧にすることができる。

## 【0042】

## 【発明の実施の形態】

従来の立体画像表示装置において問題となっている表示手段に光学手段を固定している粘着層の剥離は、前記光学手段と、前記光学手段が固定される部材との膨張率の差により生じる応力によるものである。そこで、本発明の立体画像表示装置においては、前記光学手段を前記表示手段に固定する固定手段を前記表示手段の全面ではなく、前記表示手段の画像表示領域を囲む領域の少なくとも一部に設ける。これにより、温度変化等により前記光学手段及び前記表示手段が膨張又は収縮した際に、光学手段と表示手段とが相互に離れるように撓むため、固定手段にかかる応力を緩和することができる。

## 【0043】

以下、本発明の実施形態に係る立体画像表示装置について、添付の図面を参照して具体的に説明する。まず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は本実施形態に係る立体画像表示装置を示す斜視図である。また、図2はこの立体画像表示装置を模式的に示す分解断面図であり、図3はその上面図である。更に、図4は本実施形態の立体画像表示装置に設けられた位置合わせ手段であるマーカの形状を示す上面図である。図1及び図2に示すように、本実施形態の立体画像表示装置1には、表示手段として透過型の液晶表示装置3と、光学手段としてレンチキュラレンズ2が設けられており、このレンチキュラレンズ2は、液晶

表示装置 3 の観察者 5 側の面に固定されている。また、レンチキュラレンズ 2 にはこのレンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置を合わせるためのレンズ用マーカ 21 が設けられており、液晶表示装置 3 には表示手段用マーカ 31 が設けられている。更に、本実施形態の立体画像表示装置 1 には、レンチキュラレンズ 2 の長手方向に延びる辺に沿って固定手段 4 が設けられている。

#### 【0044】


本実施形態の立体画像表示装置 1 における光学手段としては、一方の面が平坦で、他方の面には複数個のかまぼこ状の凸型レンズ（シリンドリカルレンズ）が相互に平行になるように形成されているレンチキュラレンズ 2 が使用されており、このレンチキュラレンズ 2 は、シリンドリカルレンズの長手方向と縦方向 26 とが平行になり、且つ平坦な面が液晶表示装置 3 側になるように配置されている。

#### 【0045】

本実施形態の立体画像表示装置 1 の表示手段としては、液晶表示装置 3 が使用されており、この液晶表示装置 3 は、ガラス等からなる 1 対の透明基板 6 の間に、右眼用の画像を表示する画素と左眼用の画像を表示する画素とが横方向 25 に沿って交互に配列されており、この右眼用の画像を表示する画素及び左眼用の画像を表示する画素は縦方向 26 に沿って配列されている。また、1 個のシリンドリカルレンズに対して、隣り合う 1 対の画素が縦方向 26 に沿って配列された列に対応している。更に、これらの画素の背面には、光源 20 が配置されている。液晶表示装置 3 の表示面は透明基板 6 により形成されており、前記表示面は横方向 25 と縦方向 26 とを含む平面であり、横方向 25 と縦方向 26 とは相互に直交する。

#### 【0046】

本実施形態の立体画像表示装置 1 における各マーカの間には、レンチキュラレンズ 2 のシリンドリカルレンズの長手方向に延びる辺に沿って固定手段 4 が設けられている。この固定手段 4 としては、例えば、両面テープ 40 を使用することができる。また、レンチキュラレンズ 2 の材質としては、一般に、アクリル樹脂又はポリカーボネート樹脂等のプラスチック樹脂が使用される。しかしながら、前記表示面がガラス基板である場合、これらの樹脂の熱膨張係数はガラスの熱膨



張係数より10倍程度大きいため、シリンドリカルレンズ2を液晶表示装置3の表示面の全面に固定した場合、温度変化による膨張及び収縮に固定手段4が耐えられず剥離してしまう。そこで、本実施形態の立体画像表示装置1においては、レンチキュラレンズ2における膨張率及び収縮率が高い横方向25の端部、即ち、レンチキュラレンズ2の長手方向に延びる辺に沿って固定手段4が設けられている。

#### 【0047】


本実施形態の立体画像表示装置1におけるレンズ用マーカ21は、図2に示すように、レンチキュラレンズ2の液晶表示装置3側の面に設けられていることが好ましい。一般に、液晶表示装置3における透明基板の画素側の面には配線等が形成されているため、表示手段用マーカ31を透明基板6の配線が形成されている面（画素側の面）に形成することにより、前記配線を形成する工程で前記マーカも形成することができる。しかしながら、レンズ用マーカ21と表示手段用マーカ31との間の間隔が大きくなると位置合わせの精度が低下する。そこで、本実施形態の立体画像表示装置1においては、レンズ用マーカ21と表示手段用マーカ31との距離を縮めるため、レンズ用マーカ21はレンチキュラレンズ2の液晶表示装置側の面に形成されており、更に表示装置用マーカ31はレンチキュラレンズ側に配置されている透明基板6の表面に形成されている。

#### 【0048】

また、図2及び図3に示すように、レンズ用マーカ21はシリンドリカルレンズが形成されていない部分に設けられている。更に、レンズ用マーカ21及び表示手段用マーカ31は、液晶表示装置3の四隅に夫々1個ずつ配置されている。更にまた、図4に示すように、本実施形態の立体画像表示装置1におけるレンズ用マーカ21の形状は十字型に形成されており、表示手段用マーカ31は正方形からマーカ21に相当する形状を除いた形状に形成されている。

#### 【0049】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置1の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置1は、レンチキュラレンズ2により前記画素から出射した光の進行方向が変えられて、右眼用画素から出射した光が観



察者 5 の右眼に入射すると共に左眼用画素から出射した光が左眼 5 1 に入射する。その結果、観察者 5 の左右の眼には異なる画素からの光が到達することになり、観察者 5 は液晶表示装置 3 に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0050】


本実施形態の立体画像表示装置 1 においては、固定手段 4 をレンチキュラレンズ 2 の長手方向（縦方向 2 6）に延びる辺に沿って設けることにより、レンチキュラレンズ 2 が膨張又は収縮した際に、レンチキュラレンズ 2 の固定されていない部分に変形するため、固定手段 4 に対する応力を低減することができ、経時変化により固定手段 4 が劣化することを防ぐことができる。また、本実施形態の立体画像表示装置 1 においては、レンズ用マーカ 2 1 をレンチキュラレンズ 2 の液晶表示装置側の面に形成し、表示装置用マーカ 3 1 をレンチキュラレンズ側に配置されている透明基板 6 に形成することにより、レンズ用マーカ 2 1 と表示手段用マーカ 3 1 との間の距離が短くなり、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置合わせをより高精度に行うことができる。更に、本実施形態の立体画像表示装置 1 においては、レンズ用マーカ 2 1 をシリンドリカルレンズが形成されていない部分に設けることにより、位置合わせを行う際に、表示手段用マーカ 3 1 の位置を認識することが容易になり、高精度な位置合わせが可能となる。更に、レンズ用マーカ 2 1 及び表示手段用マーカ 3 1 を図 4 に示す形状にすることにより、縦方向及び横方向の両方について高精度に位置合わせすることができる。

#### 【0051】

また、本実施形態の立体画像表示装置 1 は、携帯電話、PDA、ゲーム機、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラ等、種々の携帯端末機器に使用することができる。図 5 は本実施形態の立体画像表示装置が搭載された携帯電話を示す斜視図である。図 5 に示す携帯電話 2 8 のように、本実施形態の立体画像表示装置 1 を表示装置として搭載することにより、温度変化による劣化が少なく、高品質な立体画像表示が可能になる。

#### 【0052】

なお、本実施形態においては、レンチキュラレンズ 2 を使用した立体画像表示装置について述べたが、本発明はこれに限定するものではなく、例えば、通常の



凸型レンズがマトリクス状に配列されたフライアイレンズ等も使用することができる。図6はフライアイレンズを示す斜視図である。光学手段として図6に示すフライアイレンズ35を使用することにより、左右上下の4方向に異なる画像を表示することができる。

#### 【0053】

更に、本実施形態においては、表示手段として透過型液晶表示装置を使用した立体画像表示装置について述べたが、本発明はこれに限定するものではなく、反射型液晶表示装置、微透過型液晶表示装置又は各画素に透過領域及び反射領域が設けられた半透過型液晶表示装置を使用してもよい。また、液晶表示装置の駆動方法は、TFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）方式及びTFD（Thin Film Diode：薄膜ダイオード）方式等のアクティブマトリクス方式でもよく、STN（Super Twisted Nematic liquid crystal）方式等のパッシブマトリクス方式でもよい。更に、表示手段には液晶表示装置以外の表示装置、例えば、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマ表示装置、CRT（Cathode-Ray Tube：陰極線管）表示装置、LED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）表示装置、フィールドエミッション表示装置、又はPALC（Plasma Address Liquid Crystal：プラズマ・アドレス液晶）表示装置等を使用してもよい。

#### 【0054】

次に、本発明の第2の実施形態として、前記第1の実施形態の立体画像表示装置1の製造方法について説明する。図7（a）及び（b）は本実施形態の立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。まず、図7（a）に示すように、レンズ用マーカ21が形成されたレンチキュラレンズ2の平坦な面に、シリンドリカルレンズの長手方向に延びる辺に沿って両面テープ40を貼り付ける。次に、図7（b）に示すように、表示手段用マーカ31を有する液晶表示装置3に対して、マーカ同士の位置を合わせつつ貼り合わせる。

#### 【0055】

固定手段4として両面テープ40のようなテープ材を使用する場合には、貼合した後に位置を微調整することは不可能である。そこで、本実施形態の立体画像表示装置1の製造方法においては、レンチキュラレンズ2と液晶表示装置3との

距離を変化させつつレンズ用マーカ 2 1 及び表示手段用マーカ 3 1 の位置を確認しながら位置合わせを行うことにより、高精度な位置合わせが可能になる。また、従来の立体画像表示装置の製造方法のように、液晶表示装置 3 に画像を表示させることなくレンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 の位置合わせを行うことが可能になるため、量産性を向上させることができる。

#### 【0056】

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図 8 は本発明の第 3 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置 1 1 には、前述の第 1 の実施形態と同様に、表示手段として透過型の液晶表示装置 3 と、光学手段としてレンチキュラレンズ 2 が設けられており、このレンチキュラレンズ 2 は、シリンドリカルレンズが形成されている面が液晶表示装置 3 側になるように固定されている。また、レンチキュラレンズ 2 及び液晶表示装置 3 の四隅には、夫々レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置を合わせるための位置合わせ手段であるレンズ用マーカ 2 2 及び表示手段用マーカ 3 1 が設けられている。このレンズ用マーカ 2 2 には、長手方向がレンチキュラレンズ 2 のシリンドリカルレンズの長手方向と平行な、例えば、高さ  $10\ \mu\text{m}$ 、幅  $20\ \mu\text{m}$ 、長さ  $1\text{mm}$  の直方体状の凸部が形成されている。更に、表示手段用マーカ 3 2 には、前記シリンドリカルレンズの長手方向に、前記凸部の幅と同等の間隔を有する 2 つのスリット状の開口部が形成されている。更にまた、本実施形態の立体画像表示装置 1 1 には、レンチキュラレンズ 2 の長手方向に延びる辺に沿って固定手段 4 が設けられている。

#### 【0057】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置 1 1 の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置 1 1 は、前述の第 1 の実施形態と同様に、レンチキュラレンズ 2 により前記画素から出射した光の進行方向が変えられて、観察者 5 の左右の眼には異なる画素からの光が到達し、観察者 5 は液晶表示装置 3 に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0058】

レンチキュラレンズ方式の立体画像表示装置においては、レンチキュラレンズ

2におけるシリンドリカルレンズ部分の長手方向と直交する方向に対しては高精度な位置合わせが必要であるが、前記シリンドリカルレンズ部の長手方向においては光の屈折方向は同一であり、レンズ効果を有していない。そのため、前記シリンドリカルレンズ部の長手方向に平行な方向の位置精度については、多少の誤差は許容され、例えば、液晶表示装置3の端面とレンチキュラレンズ2の端面との位置を合わせるような手法で行うことができる。よって、本実施形態の立体画像表示装置11においては、レンズ用マーカ22に長手方向が前記シリンドリカルレンズの長手方向と平行な凸部を形成し、この凸部が表示用マーカ32に形成された2つのスリット状の開口部の間に位置するように、レンチキュラレンズ2と液晶表示装置3との位置合わせを行う。このように、前記シリンドリカルレンズの長手方向と直交する方向のみ位置合わせを行うことにより、位置合わせ工程が容易になり、量産性を向上することができる。

#### 【0059】

また、通常、レンチキュラレンズ2は、母型となる金型を作製し、その金型を使用して板状のプラスチック基板をプレス加工することにより作製される。図9はレンチキュラレンズを製造する際に使用される金型の製造方法を示す斜視図である。図9に示すように、レンチキュラレンズ製造用の金型8は、超精密切削加工により作製され、その際、切削工具7はレンチキュラレンズのシリンドリカルレンズ部分の長手方向と平行の方向に移動させる。そのため、レンチキュラレンズに、シリンドリカルレンズの長手方向と平行な凸部を形成することは容易であり、レンチキュラレンズを成形する際にレンズ用マーカ22も形成することができる。よって、レンズ用マーカ22を図8に示すように、シリンドリカルレンズ部分の長手方向に延びる形状にすることで、レンチキュラレンズの表面にレンズ用マーカ22を形成することが容易になる。この形状は、特に、マーカをレンズと同一の工程で形成する場合に有利である。

#### 【0060】

次に、本実施形態の第4の実施形態として、前述の第3の実施形態の立体画像表示装置11の製造方法について説明する。図10(a)及び(b)は、本実施形態の立体画像表示の製造方法をその工程順に示す上面図である。まず、図10



(a) に示すように、四隅にレンズ用マーカ 22 を有するレンチキュラレンズ 2 のシリンダリカルレンズが形成されている面に、前記シリンダリカルレンズの長手方向に延びる辺に沿って固定手段である両面テープ 40 を貼り付ける。次に、図 8 (b) に示すように、液晶表示装置 3 の四隅に設けられた表示用マーカ 32 に形成された 2 つのスリット状の開口部の間に、レンズ用マーカ 22 の凸部が位置するように、レンチキュラレンズ 2 及び液晶表示装置 3 の位置を調整する。即ち、レンズ用マーカ 22 の凸部と表示手段用マーカ 32 のスリット状の開口部の位置を合わせることで、レンチキュラレンズ 2 のシリンダリカルレンズの長手方向と直交する方向に対しての位置合わせを行う。その後、両面テープ 40 によりレンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 とを貼り合わせる。なお、前記シリンダリカルレンズの長手方向に関しては、レンチキュラレンズ 2 の端面と液晶表示装置 3 の端面により位置合わせを行う。

#### 【0061】

本実施形態の立体画像表示装置 11 の製造方法においては、高精度な位置合わせは一方向（シリンダリカルレンズの長手方向と直交する方向）だけでよいので、位置合わせが容易になり、その結果、量産性を向上することができる。

#### 【0062】

次に、本発明の第 5 の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図 11 は本発明の第 5 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置 12 は、図 11 に示すように、液晶表示装置 3 と、レンチキュラレンズ 2 とが設けられており、このレンチキュラレンズ 2 は、シリンダリカルレンズが形成されている面が液晶表示装置 3 側になるように固定されている。本実施形態の立体画像表示装置 12 は、前述の第 1 及び第 3 の実施形態とは異なり、レンチキュラレンズ 2 の四隅にもシリンダリカルレンズが形成されており、レンズ用マーカは形成されていない。また、液晶表示装置 3 の四隅には表示手段用マーカが形成されており、この表示手段用マーカ 33 a 乃至 d には前記シリンダリカルレンズの長手方向にスリット状の開口部が形成されている。

#### 【0063】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置 12 の動作につい

て説明する。本実施形態の立体画像表示装置 12 は、前述の第 1 及び第 3 の実施形態の立体画像表示装置と同様に、前記画素から出射した光の進行方向がレンチキュラレンズ 2 により変えられて、観察者 5 の左右の眼には異なる画素からの光が到達する。それにより、観察者 5 は液晶表示装置 3 に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0064】

通常、立体画像表示装置においては、レンズと画素との距離が焦点距離になるように光学手段と表示手段とが配置されるため、レンチキュラレンズ 2 と表示手段用マーカ 33a 乃至 d との距離も焦点距離とほぼ等しくなる。このため、本実施形態の立体画像表示装置 12 においては、前記開口部を通過して線光源となった位置合わせ光は、ほぼ平行光になってレンチキュラレンズ 2 より出射する。前記開口部とレンチキュラレンズ 2 の中心との相対的な位置関係が変化した場合には、観察面における位置合わせ光の照射位置が変化するため、この照射位置が所望の位置となるように、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置合わせを行えばよい。このように、本実施形態の立体画像表示装置 12 においては、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置合わせを表示手段用マーカ 33a 乃至 d のみで行うことができる。そのため、位置合わせ用のマーカが形成されていない汎用のレンチキュラレンズを使用しても、簡易な方法で高精度な位置合わせができる。その結果、製造コストを低減して量産性を向上させることができる。

#### 【0065】

なお、本実施形態の立体画像表示装置 12 においては、液晶表示装置 3 の四隅に表示用マーカを形成したが、本発明はそれに限定されるものではなく、前記マーカは、表示手段に複数個設けられていればよい。前記表示手段に複数個のマーカを設けることにより、例えば、マーカ毎に異なった波長の位置合わせ光を使用して、マーカ毎に位置ずれを検出することが可能になる。それにより、位置合わせ精度が向上する。

#### 【0066】

また、本実施形態においては、表示手段用マーカ 33a 乃至 d にスリット状の

開口部が形成されている場合について述べたが、前記開口部の形状はスリット状ではなく、ピンホール形状の場合でも同様に位置合わせが可能である。前記開口部がピンホール形状の場合、観察面における位置合わせ光の照射領域の形状が点状になるのに対して、前記開口部がスリット状の場合は、前記位置合わせ光の形状が線状となる。そのため、前記開口部の形状がスリット状である方が観察面における照度を大きくできる。しかしながら、光学手段としてレンチキュラレンズ 2 の代わりにフライアイレンズを使用する場合においては、縦横方向共に位置合わせが可能になるため、前記開口部の形状はピンホール形状であることが好ましい。

#### 【0067】

次に、本発明の第 6 の実施形態として、前述の第 5 の実施形態の立体画像表示装置 12 の製造方法について説明する。図 12 (a) 及び (b) は、本実施形態の立体画像表示装置の位置合わせ方法を示す概念図である。本実施形態の立体画像表示装置 12 の製造方法においては、表示手段用マーカの背面に配置された位置合わせ用光源 (図示せず) から出射され、この表示手段用マーカに設けられた開口部を通過した光 9 が、液晶表示装置の中心部分に対応した観察面 53 の中心 54 で一致するようにレンチキュラレンズ及び液晶表示装置の位置を調整する。まず、前述の第 3 の実施形態と同様に、レンチキュラレンズのシリンドリカルレンズ側の面に両面テープを貼り付ける。次に、シリンドリカルレンズ側の面を液晶表示装置側にしてレンチキュラレンズを液晶表示装置に近付け、表示手段用マーカの背面に配置された位置合わせ用光源から出射し、表示手段用マーカに形成されたスリット状の開口部を通過し、レンチキュラレンズ 2 を透過した光を観察面 53 で確認する。この位置合わせ用の光源としては、例えば、液晶表示装置の左上及び右上に設けられた表示手段用マーカでは赤色のものが使用され、左下及び右下の表示手段用マーカでは緑色が使用される。そして、各マーカを通過した光は、レンチキュラレンズ 2 のレンズ作用により進行方向が変化する。その際、レンチキュラレンズと液晶表示装置との位置合わせができていない状態では、図 12 (a) に示すように、各開口部を通過した光 9 は一致しない。そこで、図 12 (b) に示すように、位置合わせ用光源から出射した光 9 が観察面 53 の中心

線 5 4 に一致するようにレンチキュラレンズと液晶表示装置との位置を調節する。位置合わせ用光源から出射した光 9 が観察面 5 3 の中心線 5 4 に一致した状態で、レンチキュラレンズに設けた両面テープによりレンチキュラレンズと液晶表示装置とを貼り合わせて、立体画像表示装置にする。

#### 【0068】

本実施形態の立体画像表示装置 1 2 の製造方法においては、液晶表示装置にスリット状の開口部を有する表示手段用マーカ 3 2 を形成し、前記開口部を通過した光を利用することにより、表示手段用マーカ 3 2 のみで簡易に高精度な位置合わせができるため、汎用のレンチキュラレンズを使用することができる。その結果、製造コストの低減及び量産性の向上を実現することができる。また、反射型の表示パネルに適用することもできる。

#### 【0069】

次に、本発明の第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図 1 3 は、本発明の第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置 1 3 は、図 1 3 に示すように、透過型の液晶表示装置 3 と、レンチキュラレンズ 2 とが設けられており、このレンチキュラレンズ 2 は、シリンダリカルレンズが形成されている面が液晶表示装置 3 側になるように固定されている。また、このレンチキュラレンズ 2 及び液晶表示装置 3 には、位置合わせ用のマーカは設けられていない。更に、液晶表示装置 3 の画素の背面には、例えば、一方が液晶表示装置 3 の画素における最も左側の 1 列と、他方が最も右側の 1 列に対応する位置に、その長手方向がレンチキュラレンズ 2 のシリンダリカルレンズ部の長手方向と平行になるように線光源が配置されている。

#### 【0070】

図 1 4 は、本発明の第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置に使用される光源を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置 1 3 においては、図 1 4 に示すように、光源（図示せず）の前面に互いに平行な 1 対のスリット状開口部 1 0 a 及びスリット状開口部 1 0 b を有する遮光板 2 3 が設けられた線光源 1 0 から液晶表示装置 3 の 1 列の画素に光を照射し、その光が液晶表示装置 3 及びレンチキュラレンズ 2 を通過して、観察面に投影される位置によりレンチキュラレン

ズ 2 と液晶表示装置 3 の位置を調整するものである。前記光源としては、例えば、左側のスリット状開口部 10 a には緑色を使用され、右側のスリット状開口部 10 b には赤色を使用される。

#### 【0071】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置 13 の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置 13 は、前述の第 1、第 3 及び第 5 の実施形態の立体画像表示装置と同様に、前記画素から出射した光はレンチキュラレンズ 2 を通過する際に進行方向が変えられて、右眼用画素から出射した光が観察者 5 の右眼に入射すると共に左眼用画素から出射した光が左眼 51 に入射する。それにより、観察者 5 の左右の眼には異なる画素からの光が到達し、観察者 5 は液晶表示装置 3 に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0072】

本実施形態の立体画像表示装置 13 においては、長手方向がレンチキュラレンズ 2 のシリンドリカルレンズ部の長手方向と平行な線光源を使用することにより、位置合わせ用マーカを使用せずにレンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置合わせを行うことができるため、製造コストを低減することができる。

#### 【0073】

次に、本発明の第 8 の実施形態として、前述の第 7 の実施形態の立体画像表示装置 13 の製造方法について説明する。図 15 (a) 乃至 (c) は、本実施形態の立体画像表示装置の製造方法を示す模式図である。まず、位置合わせ用の線光源 10 のスリット状開口部 10 a 及び 10 b を、例えば、一方が液晶表示装置 3 における画素の最も左側の 1 列と、他方が最も右側の 1 列に対応する位置に、その長手方向がレンチキュラレンズ 2 のシリンドリカルレンズ部の長手方向と平行になるように配置する。次に、図 15 (a) に示すように、前記第 3 及び第 5 の実施形態と同様に、レンチキュラレンズ 2 のシリンドリカルレンズ側の面に固定手段として両面テープ 40 を貼り付ける。そして、前記シリンドリカルレンズ側の面が液晶表示装置側になるように、レンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 に近付け、位置合わせ用の線光源 10 からの光を立体画像表示装置 13 の観察面 53 で確認する。その際、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置が合っ

ていない場合は、図15(b)に示すように、スリット状開口部10a及びスリット状開口部10bからの投影像60a及び投影像60bの位置は、観察面53の中心線54に対して左右非対称になる。線光源10からの光の投影位置は液晶表示装置3とレンチキュラレンズ2との位置関係に依存する。そこで、図15(c)に示すように、左側のスリット状開口部10aからの赤色の投影像60aと右側のスリット状開口部10bからの緑色の投影像60bとが、観察面53の中心線54に対して対称となるように、レンチキュラレンズ2及び液晶表示装置3の位置を調節する。投影像60aと投影像60bとが中心線54に対して対称である状態で、レンチキュラレンズ2を液晶表示装置3に両面テープ40により固定し、立体画像表示装置13にする。

#### 【0074】

本実施形態の立体画像表示装置13の製造方法は、位置合わせ用のマークが設けられていない汎用のレンチキュラレンズ及び表示装置を使用した立体画像表示装置においても、簡易な方法で高精度な位置合わせをすることができる。その結果、製造コストを増加させずに量産性を向上させることができる。

#### 【0075】

なお、本実施形態においては、レンチキュラレンズを使用した立体画像表示装置について述べたが、上述の製造方法はレンチキュラレンズに限定するものではなく、線光源10の代わりに点光源を使用することでフライアイレンズにも適用することができる。

#### 【0076】

次に、本発明の第9の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図16は本発明の第9の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置14は、前記シリンドリカルレンズの長手方向だけでなく、シリンドリカルレンズの長手方向に直交する方向にも固定手段を設けたものである。本実施形態の立体画像表示装置14は、図16に示すように、透過型液晶表示装置3と、レンチキュラレンズ2とが設けられており、このレンチキュラレンズ2は、シリンドリカルレンズが形成されている面が液晶表示装置3側になるように、液晶表示装置3に固定されている。レンチキュラレンズ2の四隅

には、前述の第1の実施形態と同様に、図4に示す形状を有するレンズ用マーカ21が設けられており、液晶表示装置3のレンズ用マーカ21に整合する位置には、図4に示す形状を有する表示手段用マーカ31が設けられている。また、レンチキュラレンズ2のシリンドリカルレンズ側の面には、前記シリンドリカルレンズの長手方向に延びる辺に沿って固定手段4aが設けられており、更に、前記シリンドリカルレンズの長手方向に直交する方向に延びる辺に沿って固定手段4bが設けられている。

#### 【0077】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置14の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置14は、前述の第7の実施形態の立体画像表示装置と同様に、レンチキュラレンズ2により液晶表示装置3の画素から出射した光が進行方向を変えられて、右眼用画素から出射した光が観察者5の右眼に入射すると共に左眼用画素から出射した光が左眼51に入射する。それにより、観察者5の左右の眼には異なる画素からの光が到達し、観察者5は立体画像を認識する。

#### 【0078】

本実施形態の立体画像表示装置14においては、固定手段をシリンドリカルレンズの長手方向及び直交する方向の両方に設けることにより、温度変化によりレンチキュラレンズ及び液晶表示装置が膨張又は収縮した際に固定手段にかかる応力を低減する効果を維持しつつ、レンチキュラレンズ2を液晶表示装置3に強固に固定することができる。その結果、経時変化による劣化が少ない立体画像表示装置を実現することができる。

#### 【0079】

次に、本発明の第10の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図17は本発明の第10の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置15は、図17に示すように、表示手段である液晶表示装置3と、光学手段であるレンチキュラレンズ2とが設けられており、このレンチキュラレンズ2は、シリンドリカルレンズが形成されている面が液晶表示装置3側になるように、液晶表示装置3に固定されている。また、レンチキ

キュラレンズ 2 の四隅には、前記第 1 の実施形態と同様に、図 4 に示す形状を有するレンズ用マーカ 21 が設けられており、液晶表示装置 3 の上面のレンズ用マーカ 21 と整合する位置には、夫々図 4 に示す形状を有する表示手段用マーカ 31 が設けられている。更に、本実施形態の立体画像表示装置 15 には、固定手段 4 が画像表示面 32 を囲うように設けられている。

#### 【0080】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置 15 の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置 15 においては、液晶表示装置 3 の画素から出射した光がレンチキュラレンズ 2 により進行方向を変えられて、観察者 5 の左右の眼には異なる画素からの光が到達する。それにより、観察者 5 は液晶表示装置 3 に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0081】

本実施形態の立体画像表示装置 15 においては、固定手段 4 を画像表示面 32 を囲うように設けることにより、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び固定手段 4 により囲まれる空間と周囲の雰囲気とを隔離することが可能になる。その結果、外気に含まれる水分を吸収してレンチキュラレンズ 2 が膨張する等の経時変化を抑制することができる。この構造は、特に、本実施形態の立体画像表示装置 15 のように、シリンドリカルレンズ面が液晶表示装置 3 側に配置される場合に効果大きい。レンチキュラレンズ 2 において、シリンドリカルレンズ面側は平坦面側よりも表面積が大きいため、吸湿による影響を受けやすい。そこで、シリンドリカルレンズ面が液晶表示装置 3 側になるようにシリンドリカルレンズ 2 を配置し、更に、前記シリンドリカル面の周囲を囲んで周囲と隔離することで、前記シリンドリカル面が吸湿することを防ぐことができる。結果として、固定手段に対する応力低減の効果を維持したまま、吸湿等の外部雰囲気に起因する経時変化を抑制することができるので、経時変化が少なく、信頼性が高い立体画像表示装置を実現することができる。

#### 【0082】

次に、本発明の第 11 の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図 18 は本発明の第 11 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図であり



、図19はその第1の変形例を示す上面図であり、図20は本発明の第11の実施形態に係る立体画像表示装置の第2の変形例を示す断面図であり、図21は本発明の第11の実施形態に係る立体画像表示装置の第3の変形例を示す断面図である。本実施形態の立体画像表示装置16は、図18に示すように、液晶表示装置3と、レンチキュラレンズ2とが設けられており、このレンチキュラレンズ2は、シリンドリカルレンズ面が液晶表示装置3側になるように液晶表示装置3に固定されている。また、このレンチキュラレンズ2の四隅には図4に示す形状のレンズ用マーカ21が形成されており、液晶表示装置3の四隅には表示手段用マーカ31が設けられている。更に、レンチキュラレンズ2のシリンドリカルレンズの長手方向に延びる辺に沿って固定手段が設けられている。本実施形態の立体画像表示装置16においては、固定手段は接着剤41により形成されている。

#### 【0083】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置16の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置16においては、レンチキュラレンズ2により液晶表示装置3の画素から出射した光が進行方向を変えられて、観察者5の左右の眼には異なる画素からの光が到達する。その結果、観察者5は液晶表示装置3に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0084】

本実施形態の立体画像表示装置16においては、固定手段として接着剤41を使用しているため、重ね合わせ後にも位置を微調整することが可能になる。その結果、より高精度な貼り合わせができるようになり、生産効率を向上することができる。接着剤41としては、2液型接着剤、熱硬化型接着剤、紫外線硬化型接着剤等の各種光硬化型接着剤、大気中の水分で硬化する湿気硬化型接着剤、シリコン接着剤、エポキシ接着剤等を使用することができるが、特に可視域の波長の光を吸収する硬化開始剤を含有し可視光を照射することにより硬化が促進される可視光硬化型接着剤を使用することが好ましい。一般的に、レンチキュラレンズの材料としては、紫外線の透過率が低いプラスチック材料が使用される。そのため、プラスチック材料中における減衰量が少ない波長の光で硬化する接着剤を使用することにより、接着時間を大幅に短縮することが可能となり、量産性を向

上することができる。

#### 【0085】

また、図19に示すように、本実施形態の立体画像表示装置16の第1の変形例である立体画像表示装置16bは、前記立体画像表示装置16における接着剤41にフィラー42が混合されたものである。この立体画像表示装置16bにおいては、例えば、平均粒径が $50\mu\text{m}$ のフィラー42が、接着剤41に対して2質量%程度添加されている。接着剤41にフィラー42を添加することにより、固定手段4の厚さを制御することができ、液晶表示装置3の表示面に接着剤41がはみ出すのを防止することができる。

#### 【0086】

更に、図20に示すように、本実施形態の立体画像表示装置16の第2の変形例である立体画像表示装置16cは、前記立体画像表示装置16bにおける液晶表示装置3の表示面とレンチキュラレンズ2との間に偏光板又は位相差板等の光学フィルム46が配置されたものである。この光学フィルム46を設けることにより、表示面を構成するガラス等の透明基板に対する接触角が $90^\circ$ 以上の接着剤を使用する場合において、接着剤41が表示面にはみ出すことを防止することができる。

#### 【0087】

更にまた、本実施形態の立体画像表示装置16の第3の変形例である立体画像表示装置16dは、図21に示すように、前述の立体画像表示装置16cにおける光学フィルム46とレンチキュラレンズ2との間に、ギャップ材47が配置されたものである。このギャップ材47を配置することにより、レンチキュラレンズ2のシリンダリカルレンズ面を液晶表示装置3側に配置した場合においても、レンチキュラレンズ2と光学フィルム46との間隔を一定に保持し、レンチキュラレンズ2が光学フィルム46に押し込まれることを防止することができる。

#### 【0088】

次に、本発明の第12の実施形態として、前記第11の実施形態に係る立体画像表示装置16の製造方法について説明する。図22(a)乃至(c)は、本発明の第12の実施形態に係る立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上

面図である。先ず、図 22 (a) に示すように、レンチキュラレンズ 2 の平坦面に、ディスペンサ法や印刷法等の一般的な塗布方法により、シリンドリカルレンズの長手方向に延びる辺に沿って可視光硬化型接着剤 41a をライン状に塗布する。次に、図 20 (b) に示すように、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 とを重ね合わせる。この段階では、可視光硬化型接着剤 41a はまだ液体状態である。そして、レンズ用マーカ 21 を表示手段用マーカ 31 に重ね合わせることで、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との相対的な位置を微調整して、固定位置を決定する。その後、図 20 (c) に示すように、可視光硬化型接着剤 41a が硬化する波長の光 61 を照射して、可視光硬化型接着剤 41a を硬化させることにより、レンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 に固定する。

#### 【0089】

上述の方法により製造された本実施形態の立体画像表示装置 16 は、可視光硬化型接着剤 41a を使用することにより、レンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 上に配置した後においても、可視光硬化型接着剤 41a が硬化する前であればそれらの位置を微調整することができる。その結果、より高精度な貼り合わせを行うことができ、表示品質及び生産性を向上させることができる。

#### 【0090】

なお、本実施形態においては、レンチキュラレンズの表面に接着剤を塗布する方法について述べたが、これに限定するものではなく、液晶表示装置 3 及びレンチキュラレンズ 2 のいずれか一方、又は液晶表示装置 3 及びレンチキュラレンズ 2 の両方に接着剤を塗布することができる。また、本実施形態においては、可視光硬化型接着剤 41a をライン状に塗布する場合について述べたが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、本発明の範囲内であれば、点線状等にすることもできる。

#### 【0091】

次に、本発明の第 13 の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図 23 は、本発明の第 13 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置 17 は、液晶表示装置 3 と、レンチキュラレンズ 2 とが設けられており、このレンチキュラレンズ 2 は、シリンドリカルレン

面が液晶表示装置 3 側になるように液晶表示装置 3 に固定されている。このレンチキュラレンズ 2 の四隅には、前記第 1 の実施形態の立体画像表示装置 1 と同様に、図 4 に示す形状のレンズ用マーカ 2 1 が形成されており、液晶表示装置 3 の四隅には表示手段用マーカ 3 1 が設けられている。また、液晶表示装置 3 の表示面 3 2 を囲むように接着剤 4 1 からなる固定手段が設けられている。但し、固定手段の一部には、脱気するための開口部 4 3 が設けられている。

#### 【0092】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置 1 7 の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置 1 7 においては、液晶表示装置 3 の画素から出射した光がレンチキュラレンズ 2 を通過する際に進行方向を変えられて、観察者 5 の左右の眼に異なる画素からの光が到達する。その結果、観察者 5 は液晶表示装置 3 に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0093】

本実施形態の立体画像表示装置 1 7 は、固定手段 4 として接着剤 4 1 を使用しているため、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び固定手段 4 により囲まれる空間を周囲の雰囲気からより完全に遮断することができる。また、開口部 4 3 からレンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び接着剤 4 1 により囲まれる空間に存在する空気を排出することができる。その結果、レンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 に固定する際に、気泡等が混入することによる接着剤の変形を防止することができる。

#### 【0094】

次に、本発明の第 1 4 の実施形態として、前記第 1 3 の実施形態に係る立体画像表示装置 1 7 の製造方法について説明する。図 2 4 (a) 乃至 (d) は、本実施形態の立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。まず、図 2 4 (a) に示すように、液晶表示装置 3 の上面に、表示面 3 2 を囲うように可視光硬化型接着剤 4 1 a を塗布する。その際、可視光硬化型接着剤 4 1 a により形成される固定手段 4 には開口部 4 3 を設ける。次に、図 2 4 (b) に示すように、液晶表示装置 3 上にレンチキュラレンズ 2 を配置し、レンズ用マーカ 2 1 及び表示手段用マーカ 3 1 により、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との

位置を微調整する。その後、図 24 (c) に示すように、可視光硬化型接着剤 41a が硬化する波長の光 61 を照射して、可視光硬化型接着剤 41a を硬化させてレンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 に固定する。その際、開口部 43 からレンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び接着剤 41 により囲まれる空間に余分に存在する空気を排出する。更に、図 24 (d) に示すように、封止材 44 により開口部 43 を封止する。なお、封止材 44 としては一般的な接着剤を使用することができる。

#### 【0095】

本実施形態の立体画像表示装置 17 は、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び可視光硬化型接着剤 41a により囲まれる空間を周囲の雰囲気から完全に遮断することができるため、経時変化をより低減することができる。この構造は、特に、シリンドリカルレンズ面が液晶表示装置 3 側に配置された場合に効果が大きい。また、本実施形態の立体画像表示装置 17 は、可視光硬化型接着剤 41a を使用しているため、レンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 上に配置した後もそれらの位置を微調整することが可能であるため、より高精度に貼り合わせができ、結果として量産性を向上させることができる。

#### 【0096】

次に、本発明の第 15 の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図 25 は本発明の第 15 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置 18 は、前記第 13 の実施形態の立体画像表示装置と同様に、液晶表示装置 3 と、レンチキュラレンズ 2 とが設けられており、このレンチキュラレンズ 2 は、シリンドリカルレンズ面が液晶表示装置 3 側になるように液晶表示装置 3 に固定されている。このレンチキュラレンズ 2 の四隅には、図 4 に示す形状のレンズ用マーカ 21 が形成されており、液晶表示装置 3 の四隅には表示手段用マーカ 31 が設けられている。また、液晶表示装置 3 の表示面 32 を囲むように固定手段 4 が設けられており、この固定手段 4 の一部には、脱気するための開口部 43 及び開口部 43 を塞ぐための封止材 44 が設けられている。更に、本実施形態の立体画像表示装置 18 においては、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び接着剤 41 により囲まれる空間が周囲の雰囲気より陰

圧となっている。

#### 【0097】

次に、上述の如く構成された本実施形態の立体画像表示装置 18 の動作について説明する。本実施形態の立体画像表示装置 18 においては、液晶表示装置 3 の画素から出射した光がレンチキュラレンズ 2 を通過する際に進行方向を変えられて、右眼用画素から出射した光が観察者 5 の右眼に入射すると共に左眼用画素から出射した光が左眼 51 に入射する。その結果、観察者 5 の左右の眼には異なる画素からの光が到達することになり、観察者 5 は液晶表示装置 3 に表示されている画像を立体画像として認識する。

#### 【0098】

本実施形態の立体画像表示装置 18 においては、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び固定手段 4 により囲まれる空間を、周囲の雰囲気より陰圧とすることにより、経時変化によりレンチキュラレンズ 2 が浮き上がることを大気圧により防止することができる。

#### 【0099】

次に、本発明の第 16 の実施形態として、前記第 15 の実施形態に係る立体画像表示装置 18 の製造方法について説明する。図 26 (a) 乃至 (d) は、本実施形態の立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。まず、図 26 (a) に示すように、液晶表示装置 3 の上面に表示面 32 を囲むように可視光硬化型接着剤 41a を塗布する。その際、可視光硬化型接着剤 41a により形成される固定手段 4 に開口部 43 を設ける。次に、図 26 (b) に示すように、液晶表示装置 3 上にレンチキュラレンズ 2 を配置し、レンズ用マーカ 21 及び表示手段用マーカ 31 により夫々の位置の微調整を行う。その後、図 26 (c) に示すように、可視光硬化型接着剤 41a が硬化する波長の光 61 を照射して、可視光硬化型接着剤 41a を硬化させてレンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 に固定する。更に、図 26 (d) に示すように、これらを減圧槽 45 の中に入れ、減圧下で封止材 44 により開口部 43 を封止する。

#### 【0100】

上述の方法により製造された立体画像表示装置 18 は、レンチキュラレンズ 2

、液晶表示装置 3 及び可視光硬化型接着剤 4 1 a により囲まれる空間が周囲の雰囲気より陰圧になるため、レンチキュラレンズ 2 の浮き上がりを大気圧により防止することができ、長期にわたって高品質な表示を行うことができる。

#### 【0101】

次に、本発明の第 17 の実施形態に係る立体画像表示装置について説明する。図 27 は本発明の第 17 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。本実施形態の立体画像表示装置 19 は、図 27 に示すように、表示手段である液晶表示装置 3 と、この表示手段の観察者 5 側の面に配置され光学手段であるレンチキュラレンズ 2 とが設けられている。このレンチキュラレンズ 2 の四隅には、図 4 に示すレンズ用マーカ 2 1 が形成されており、液晶表示装置 3 のレンズ用マーカに整合する位置には表示手段用マーカ 3 1 が設けられている。また、液晶表示装置 3 の表示面 3 2 を囲むように固定手段 4 が形成されている。本実施形態の立体画像表示装置 19 は、固定手段 4 に開口部が形成されておらず、表示部 3 2 が完全に囲まれているものである。但し、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び固定手段 4 により囲まれる空間は、前記第 9 の実施形態と同様に、周囲の雰囲気より陰圧となっている。

#### 【0102】

本実施形態の立体画像表示装置 19 は、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び固定手段 4 により囲まれる空間が周囲の雰囲気より陰圧となっているため、経時変化によるレンチキュラレンズ 2 の浮き上がりを大気圧により防止することができる。

#### 【0103】

次に、本発明の第 18 の実施形態として、前記第 17 の実施形態に係る立体画像表示装置 19 の製造方法について説明する。図 28 (a) 乃至 (d) は、本実施形態の立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。まず、図 28 (a) に示すように、液晶表示装置 3 の上面に表示部 3 2 を囲うように可視光硬化型接着剤 4 1 a を塗布する。その際、可視光硬化型接着剤 4 1 a により形成した固定手段 4 に開口部は設けない。次に、図 28 (b) に示すように、減圧槽 4 5 の中にレンチキュラレンズ 2 及び液晶表示装置 3 を入れ、減圧下でそれ

らを重ね合わせる。その後、図 28 (c) に示すように、レンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 上に配置した状態で大気中に取り出し、レンズ用マーカ 21 及び表示手段用マーカ 31 によりそれらの位置を微調整する。最後に、図 26 (d) に示すように、可視光硬化型接着剤 41a が硬化する波長の光 61 を照射して、可視光硬化型接着剤 41a を硬化させ、レンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 に固定する。

#### 【0104】

上述の方法により製造した本実施形態の立体画像表示装置 19 は、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との重ね合わせを減圧下で行うことにより、開口部 43 を設けることなく、レンチキュラレンズ 2、液晶表示装置 3 及び可視光硬化型接着剤 41a により囲まれる空間を周囲の雰囲気より陰圧にすることができる。その結果、製造工程を簡略化し、量産性を向上させることができる。

#### 【0105】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、光学手段を表示手段に固定するための固定手段を、前記表示手段の画像表示領域を囲む領域の少なくとも一部に設けることにより、温度変化等により前記光学手段及び前記表示手段が膨張又は収縮した場合に、前記光学手段と前記表示手段とが相互に離れるように撓むため、前記固定手段にかかる応力を前記表示手段の全面で固定する場合に比べて低減することができる。これにより、経時変化による劣化が少ない立体画像表示装置を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す斜視図である。

#### 【図 2】

本発明の第 1 の実施形態に係る立体画像表示装置を模式的に示す分解断面図である。

#### 【図 3】

本発明の第 1 の実施形態に係る立体画像表示装置を模式的に示す上面図である



**【図 4】**

本発明の第 1 の実施形態に係る立体画像表示装置に設けられたマーカの形状を示す上面図である。

**【図 5】**

本発明の第 1 の実施形態に係る立体画像表示装置が搭載された携帯電話を示す斜視図である。

**【図 6】**

フライアイレンズを示す斜視図である。

**【図 7】**

(a) 及び (b) は本発明の第 2 の実施形態に係る立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。

**【図 8】**

本発明の第 3 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

**【図 9】**

レンチキュラレンズの製造に使用される金型の製造方法を示す斜視図である。

**【図 1 0】**

(a) 及び (b) は本発明の第 4 の実施形態に係る立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。

**【図 1 1】**

本発明の第 5 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

**【図 1 2】**

(a) 及び (b) は、本発明の第 6 の実施形態に係る立体画像表示装置の位置合わせ方法を示す模式図である。

**【図 1 3】**

本発明の第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

**【図 1 4】**

本発明の第 7 の実施形態に係る立体画像表示装置に使用される光源を示す上面図である。

**【図 1 5】**

(a)、乃至(c)は、本発明の第8の実施形態に係る立体画像表示装置の製造方法を示す模式図である。

【図16】

本発明の第9の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

【図17】

本発明の第10の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

【図18】

本発明の第11の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

【図19】

本発明の第11の実施形態に係る立体画像表示装置の第1の変形例を示す上面図である。

【図20】

本発明の第11の実施形態に係る立体画像表示装置の第2の変形例を示す断面図である。

【図21】

本発明の第11の実施形態に係る立体画像表示装置の第3の変形例を示す断面図である。

【図22】

(a)乃至(c)は、本発明の第12の実施形態に係る立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。

【図23】

本発明の第13の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

【図24】

(a)乃至(d)は、本発明の第14の実施形態に係る立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。

【図25】

本発明の第15の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

【図26】

(a)乃至(d)は、本発明の第16の実施形態に係る立体画像表示装置の製

造方法をその工程順に示す上面図である。

【図 27】

本発明の第 17 の実施形態に係る立体画像表示装置を示す上面図である。

【図 28】

(a) 乃至 (d) は、本発明の第 18 の実施形態に係る立体画像表示装置の製造方法をその工程順に示す上面図である。

【図 29】

パララックスバリア方式により立体画像を表示する方法を示す光学モデル図である。

【図 30】

レンチキュラレンズを示す斜視図である。

【図 31】

レンチキュラレンズを使用する立体画像表示方法を示す光学モデル図である。

【図 32】

従来のレンチキュラレンズを示す断面図である。

【符号の説明】

- 1、11～16、16b、16c、16d、17～19；立体画像表示装置
- 2；レンチキュラレンズ
- 3；液晶表示装置
- 4、4a、4b；固定手段
- 5；観察者
- 6；透明基板
- 7；切削工具
- 8；金型
- 9；位置合わせ光
- 10；線光源
- 10a、10b；スリット状開口部
- 20；光源
- 21、22、レンズ用マーカ

2 3 ; 遮光板  
2 5 ; 横方向  
2 6 ; 縦方向  
2 8 ; 携帯電話  
3 0 ; 画素  
3 1、3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d ; 表示手段用マーカ  
3 2 ; 表示面  
3 5 ; フライアイレンズ  
4 0 ; 両面テープ  
4 1 ; 接着剤  
4 1 a ; 可視光硬化型接着剤  
4 2 ; フィラー  
4 3 ; 開口部  
4 4 ; 封止材  
4 5 ; 減圧槽  
4 6 ; 光学フィルム  
4 7 ; ギャップ材  
5 3 ; 観察面  
5 4 ; 中心線  
6 0 a、6 0 b ; 投影像  
6 1 ; 可視光  
1 0 1 ; パララックスバリア  
1 0 1 a ; スリット  
1 0 2、1 1 4、1 2 2 ; 表示手段  
1 0 2 a、1 1 2 a ; 左眼用画素  
1 0 2 b、1 1 2 b ; 右眼用画素  
1 0 3 a、1 0 3 b ; 光束  
1 0 4 a、1 1 3 a ; 左眼  
1 0 4 b、1 1 3 b ; 右眼

1 1 0、1 2 0；レンンチキュラレンズ

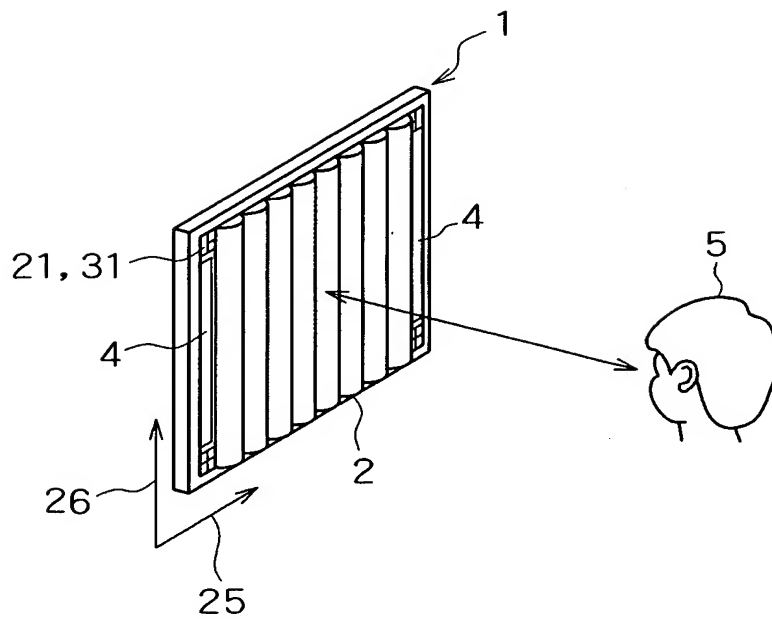
1 1 1；シリンドリカルレンズ

1 2 1；粘着層

【書類名】

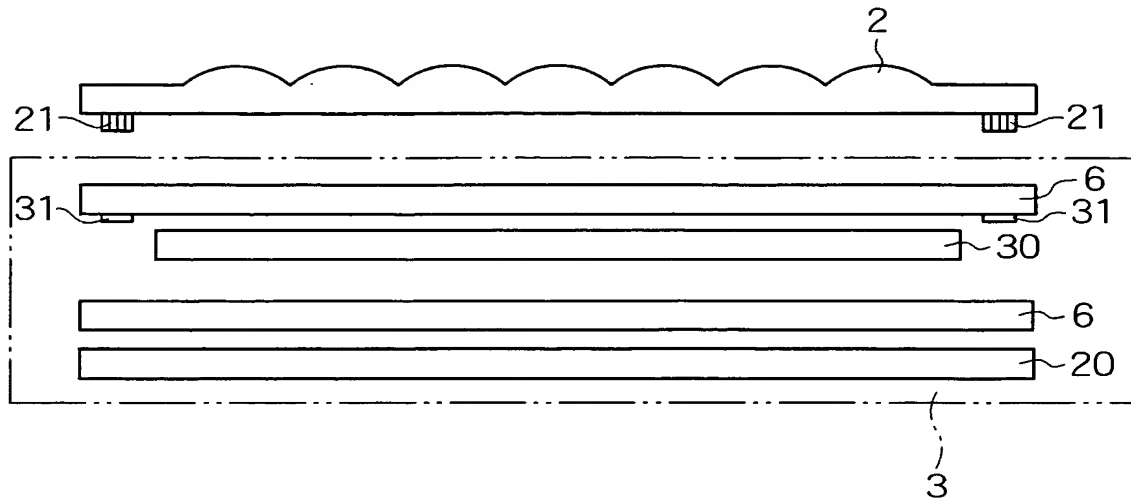
図面

【図 1】



- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1; 立体画像表示装置 | 2; レンチキュラレンズ |
| 4; 固定手段     | 5; 観察者       |
| 21; レンズ用マーカ | 25; 横方向      |
| 26; 縦方向     | 31; 表示手段用マーカ |

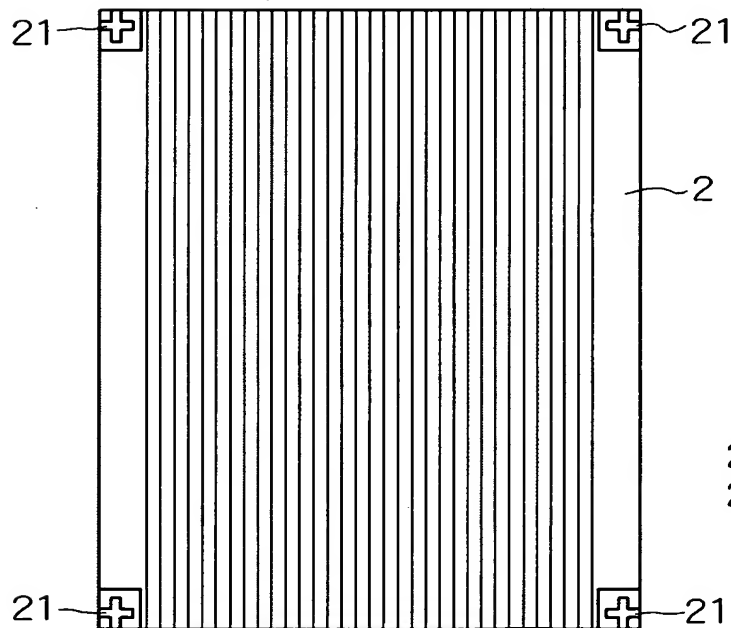
【図 2】



2; レンチキュラレンズ  
6; 透明基板  
21; レンズ用マーカ  
31; 表示手段用マーカ

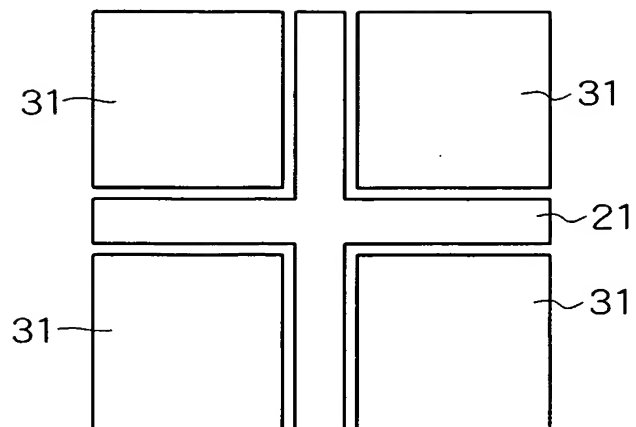
3; 液晶表示装置  
20; 光源  
30; 画素

【図 3】



2; レンチキュラレンズ  
21; レンズ用マーカ

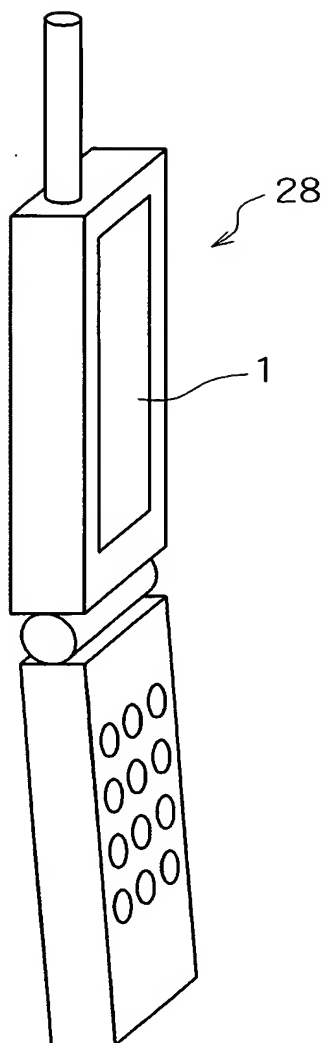
【図 4】



21； レンズ用マーカ  
31； 表示手段用マーカ

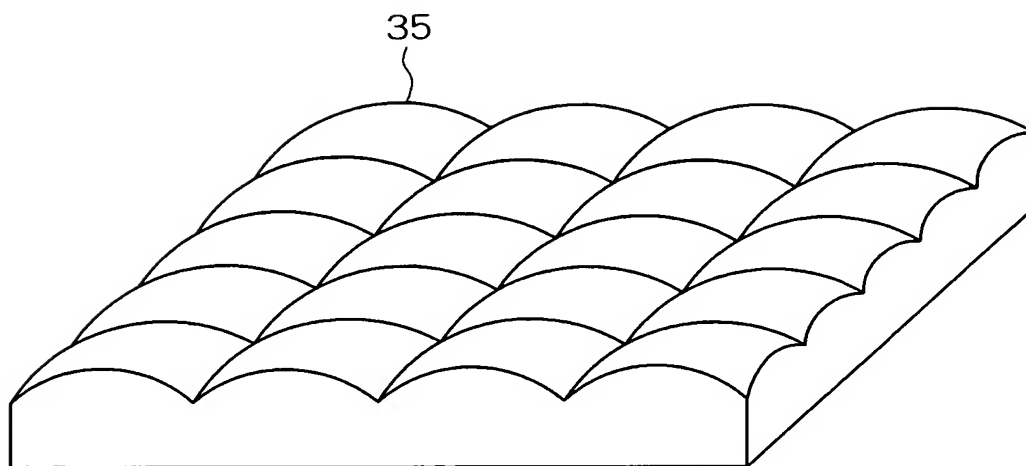


【図 5】



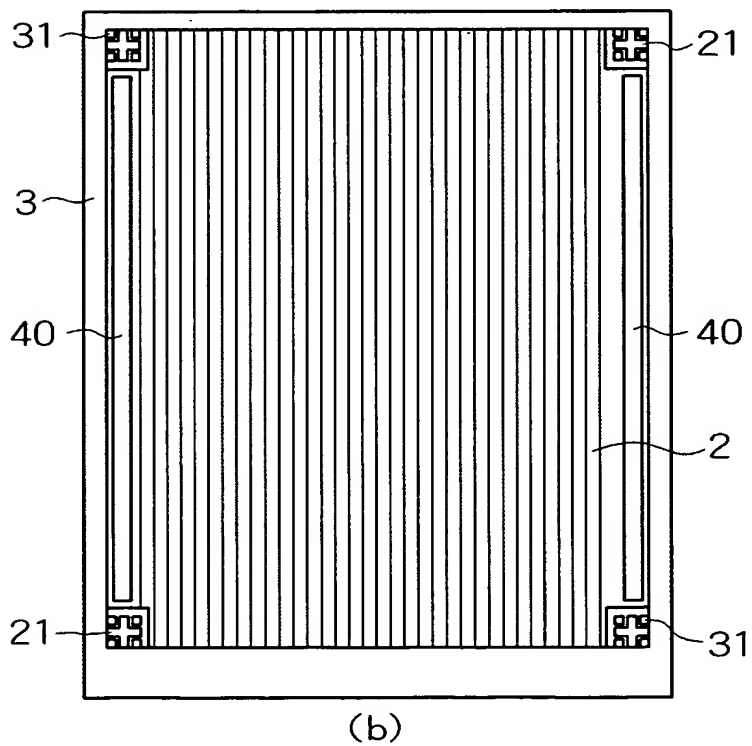
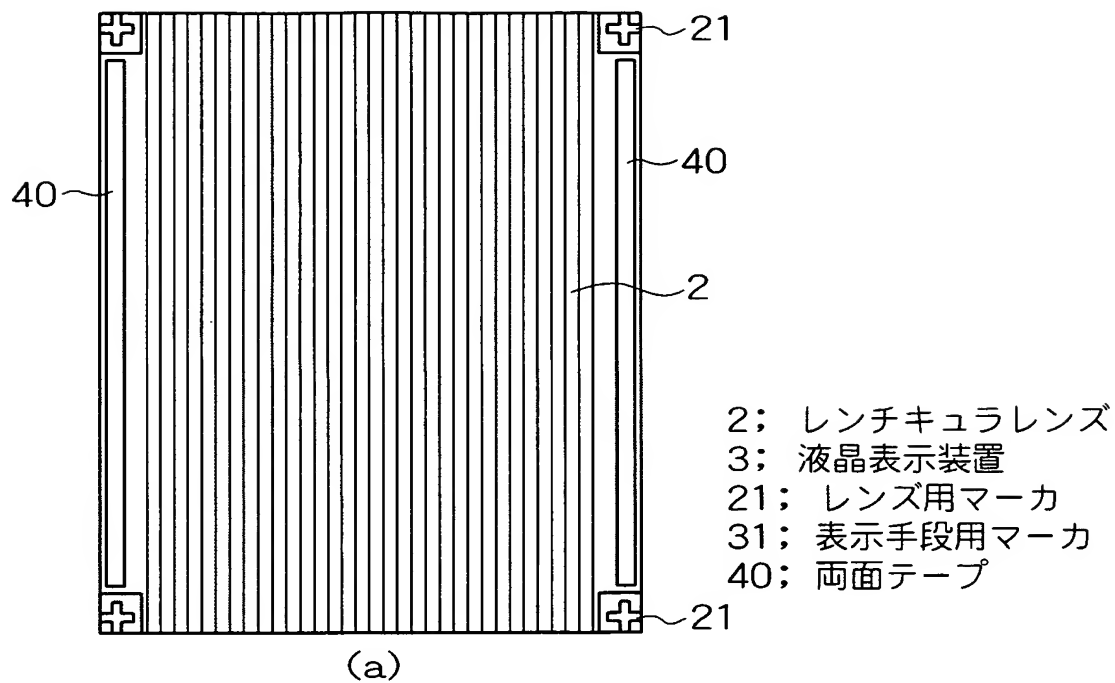
1; 立体画像表示装置  
28; 携帯電話

【図 6】

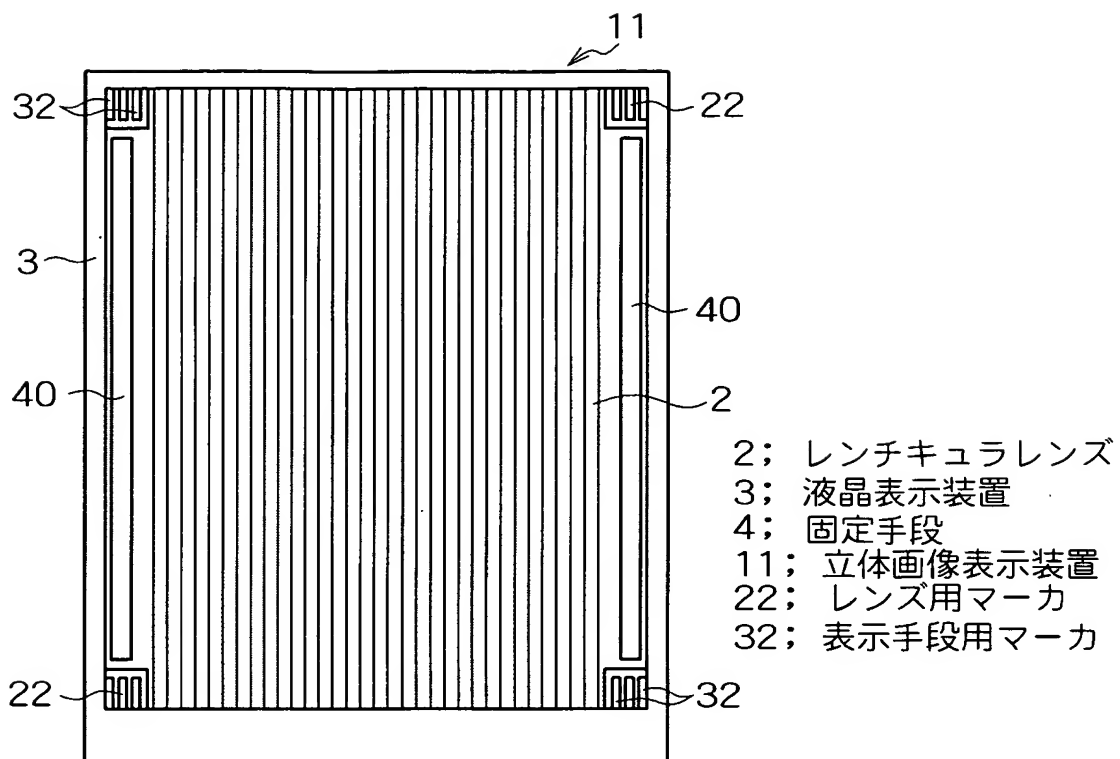


35；フライアイレンズ

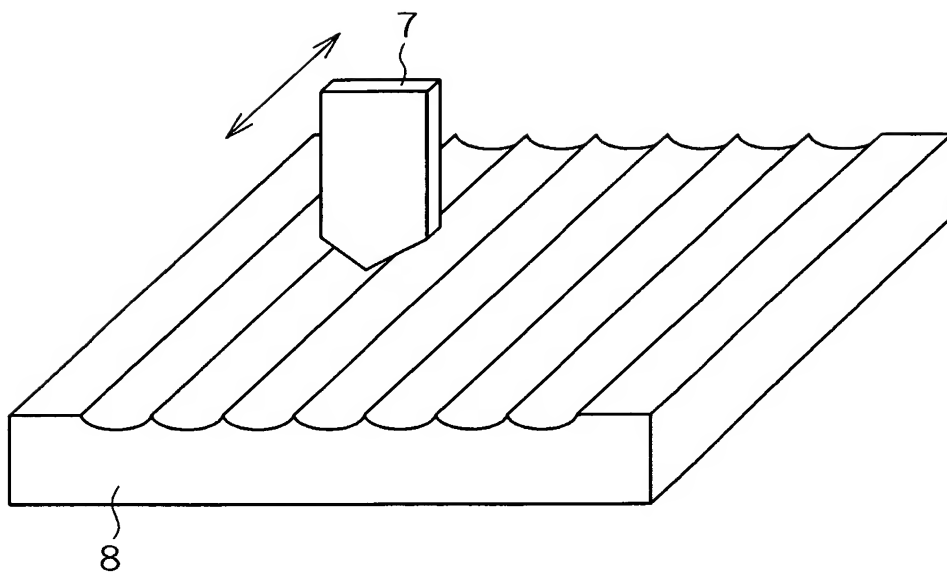
【図 7】



【図 8】

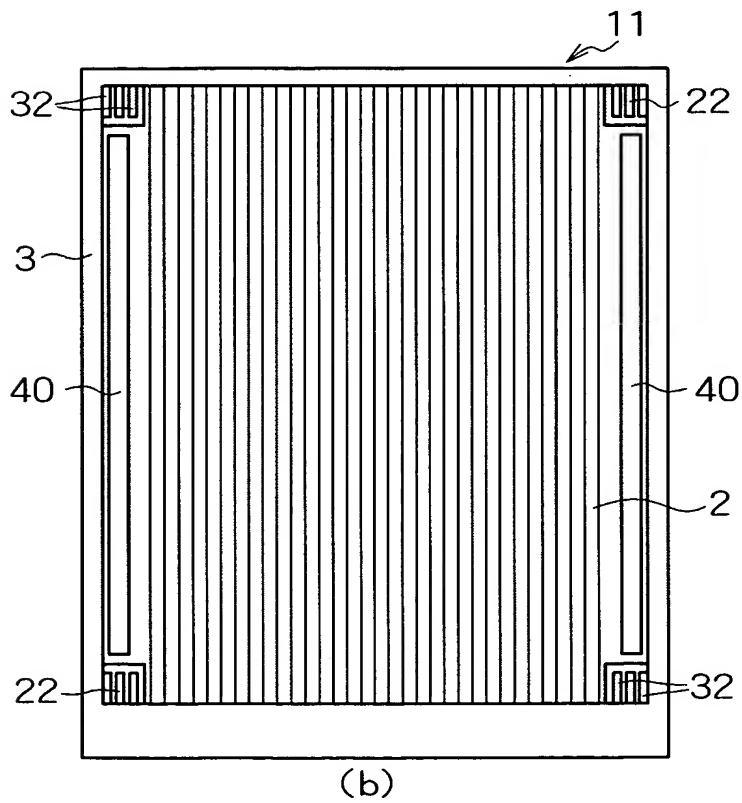
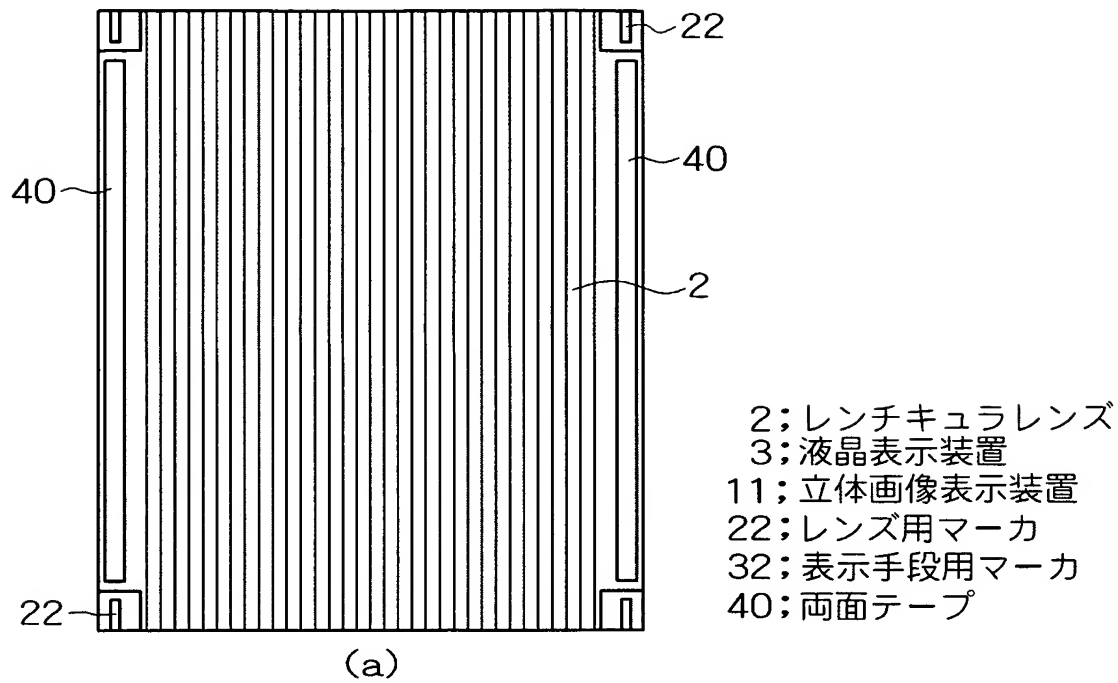


【図 9】

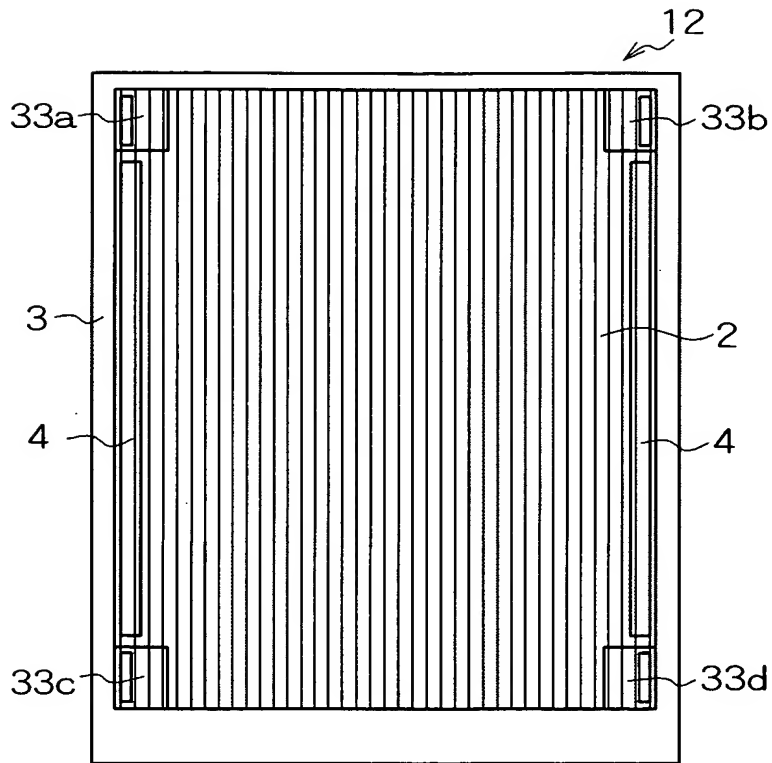


7； 切削工具  
8； 金型

【図 10】

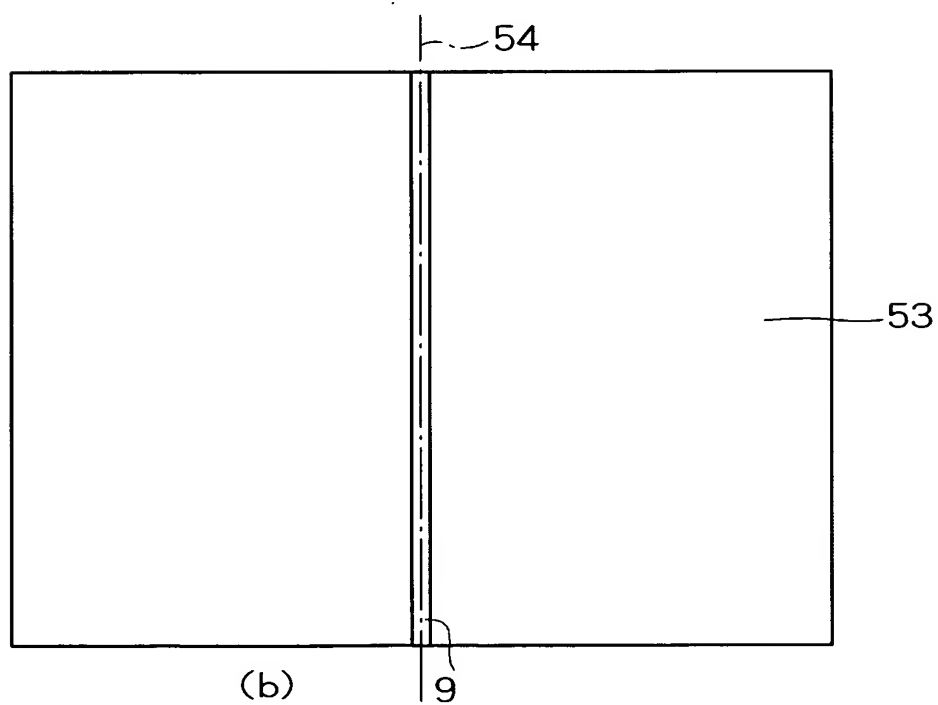
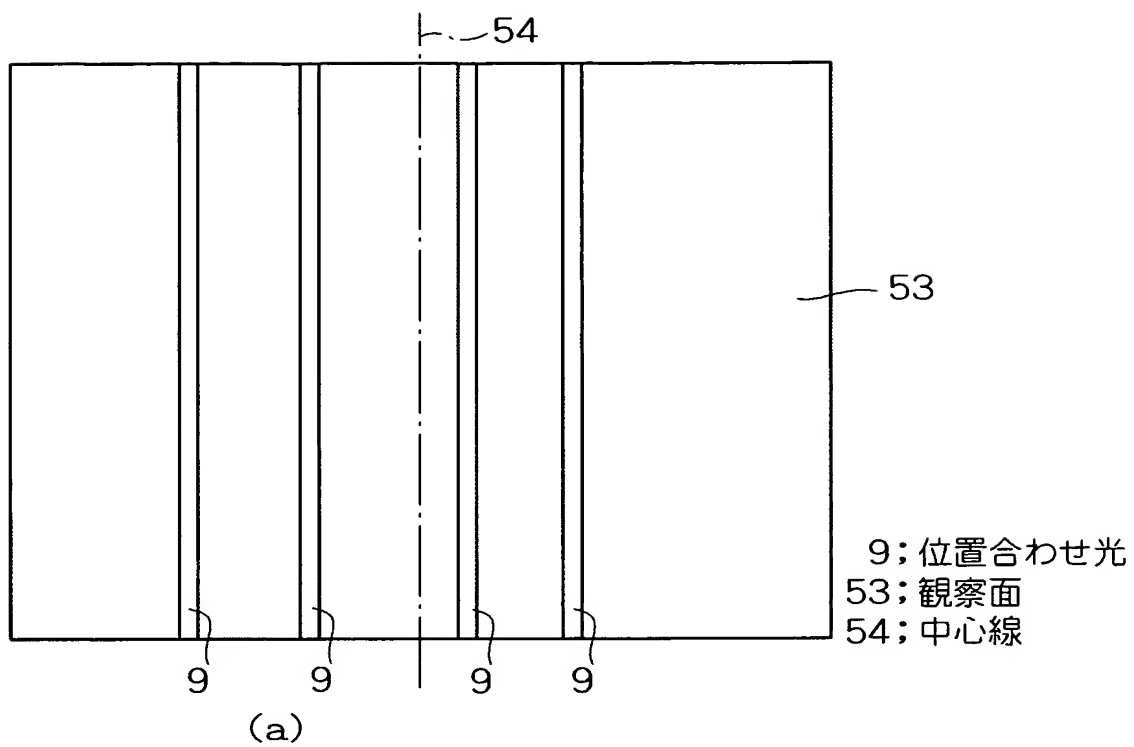


【図 11】



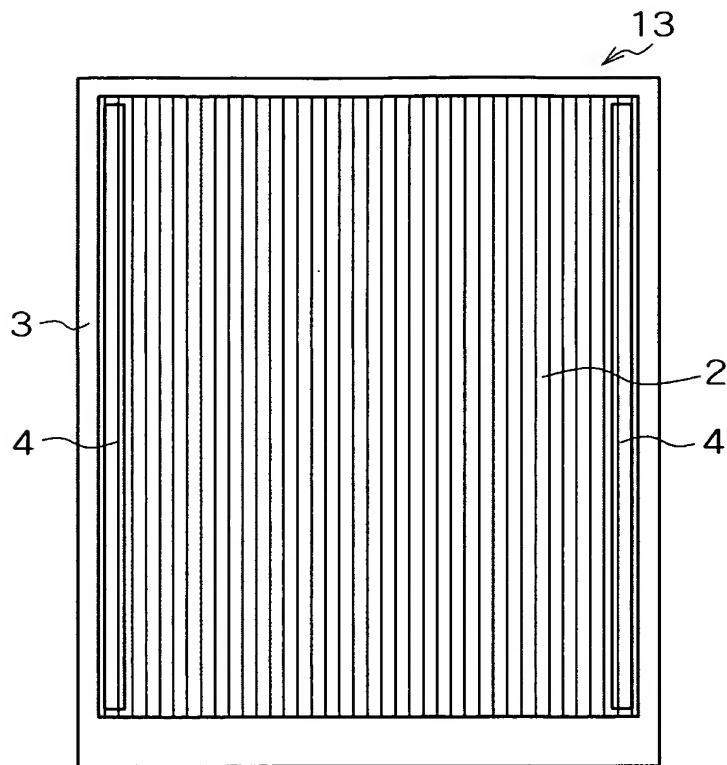
- 2; レンチキュラレンズ
- 3; 液晶表示装置
- 4; 固定手段
- 12; 立体画像表示装置
- 33a～33d; 表示手段用マーカ

【図 12】



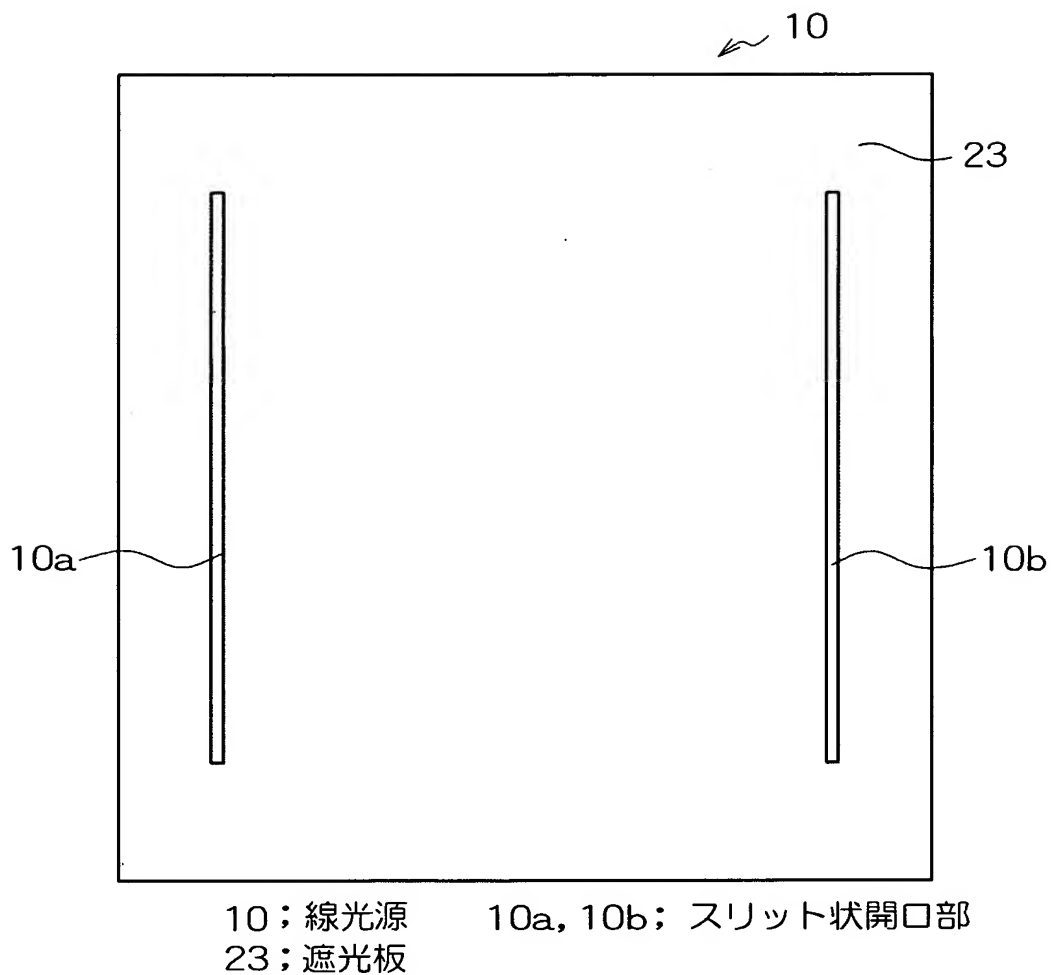


【図 13】

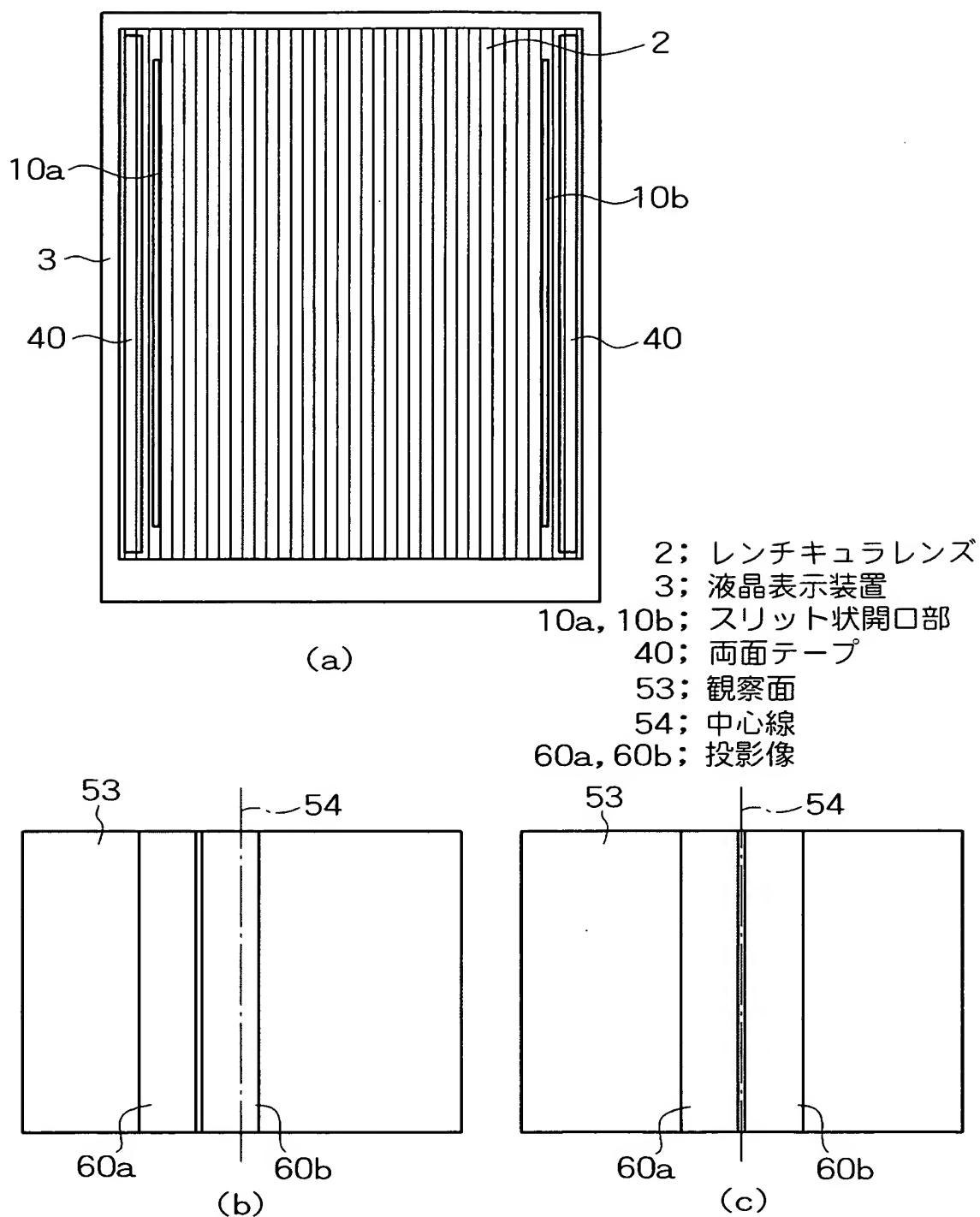


- 2; レンチキュラレンズ
- 3; 液晶表示装置
- 4; 固定手段
- 13; 立体画像表示装置

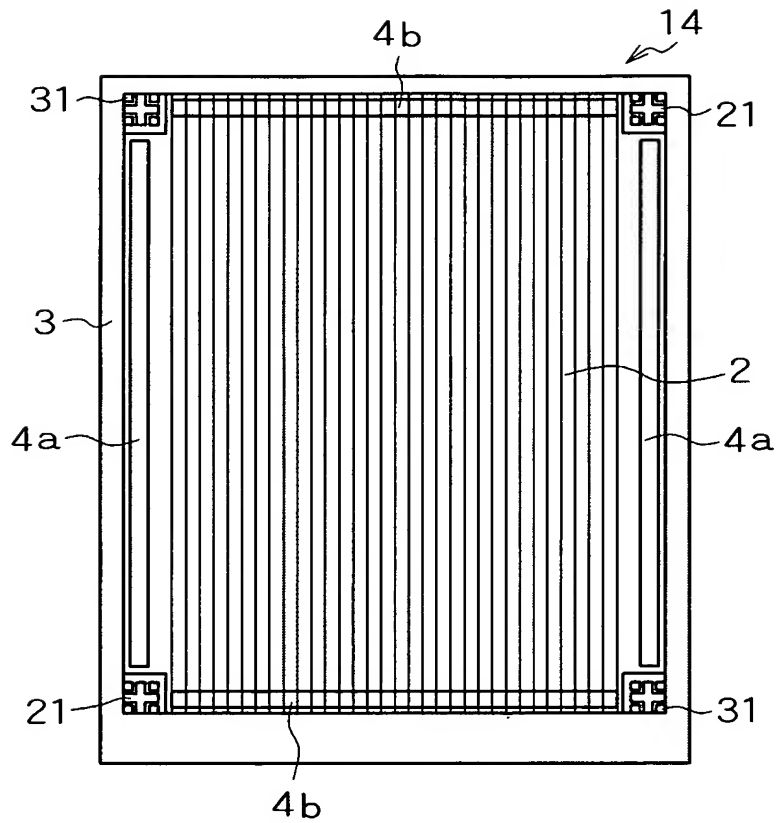
【図 14】



【図 15】



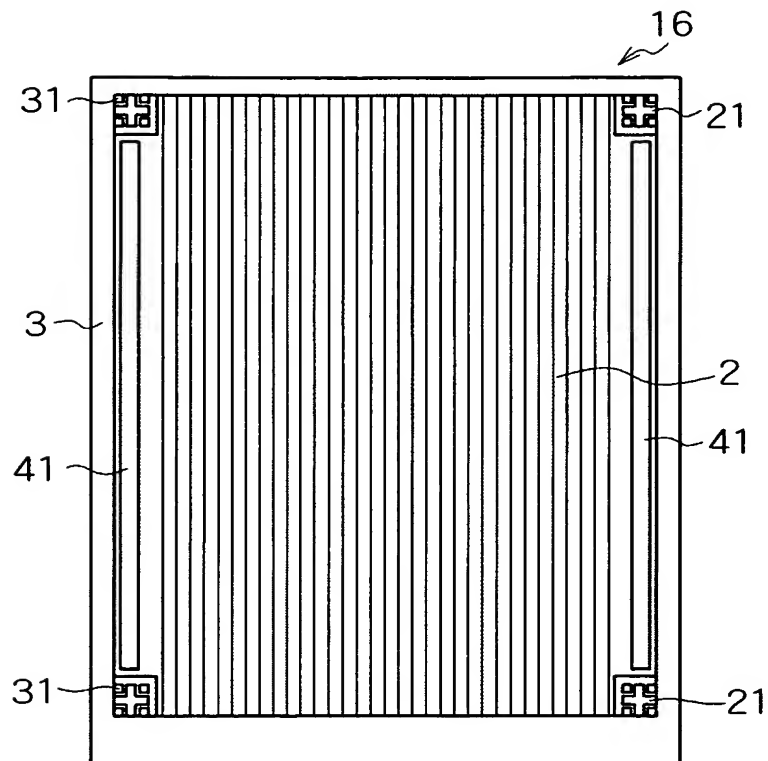
【図 16】



- 2; レンチキュラレンズ
- 3; 液晶表示装置
- 4a, 4b; 固定手段
- 14; 立体画像表示装置
- 21; レンズ用マーカ
- 31; 表示手段用マーカ

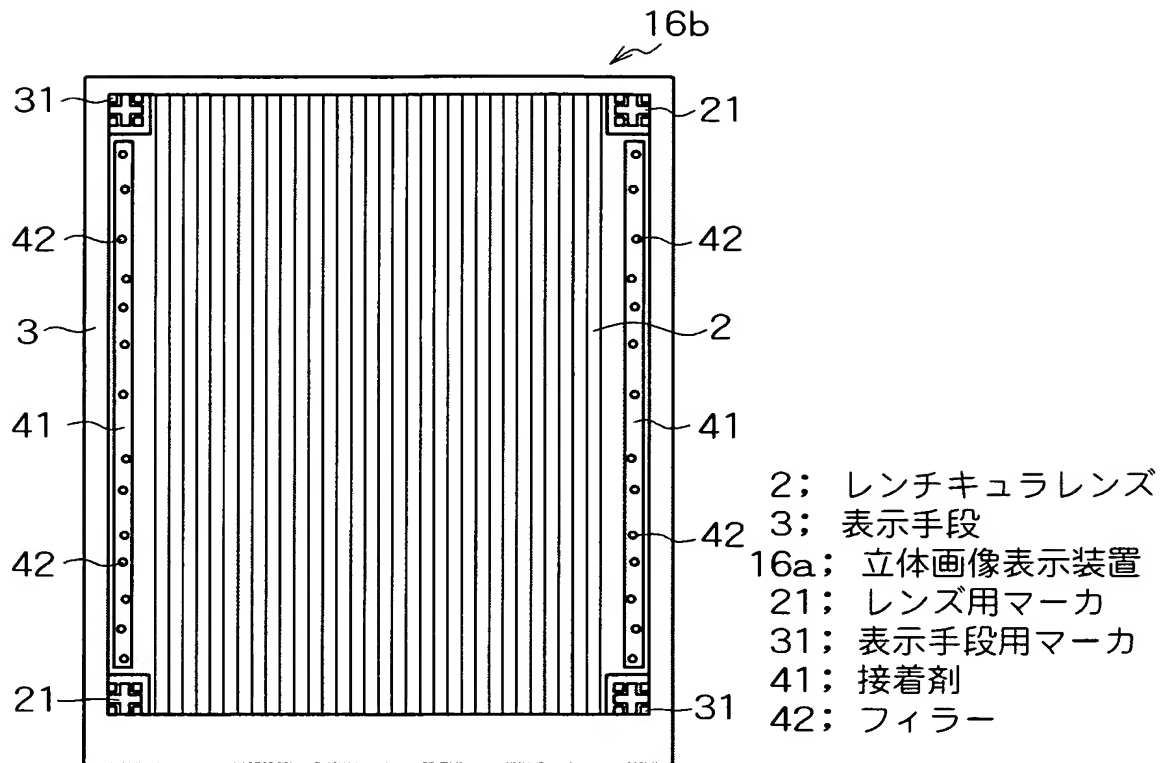


【図 18】

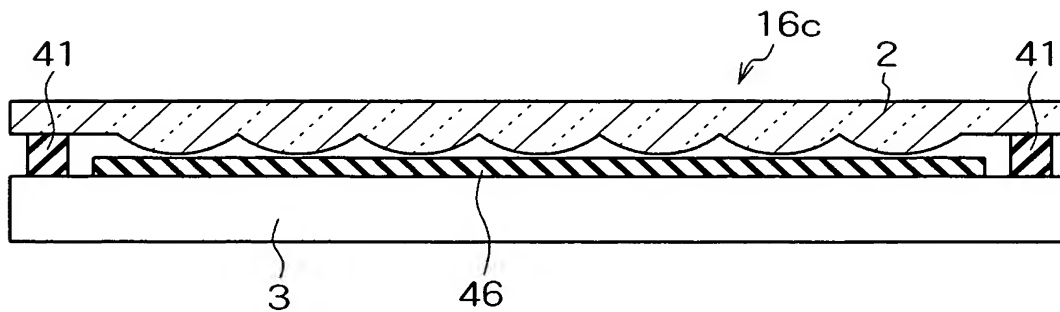


- 2; レンチキュラレンズ
- 3; 液晶表示装置
- 16; 立体画像表示装置
- 21; レンズ用マーカ
- 31; 表示手段用マーカ
- 41; 接着剤

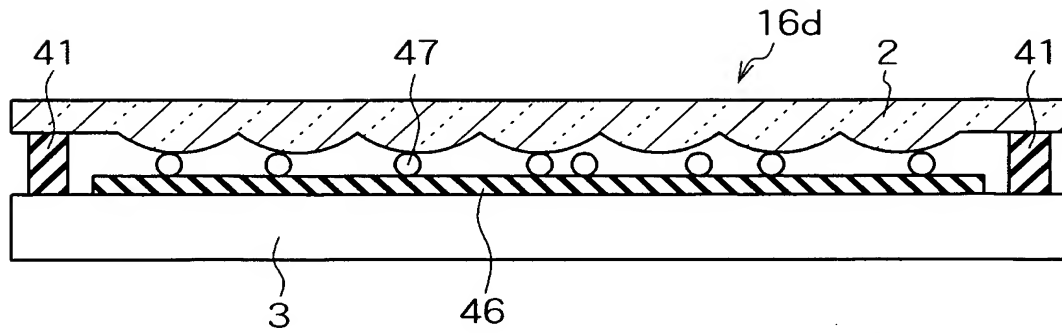
【図 19】



【図 20】



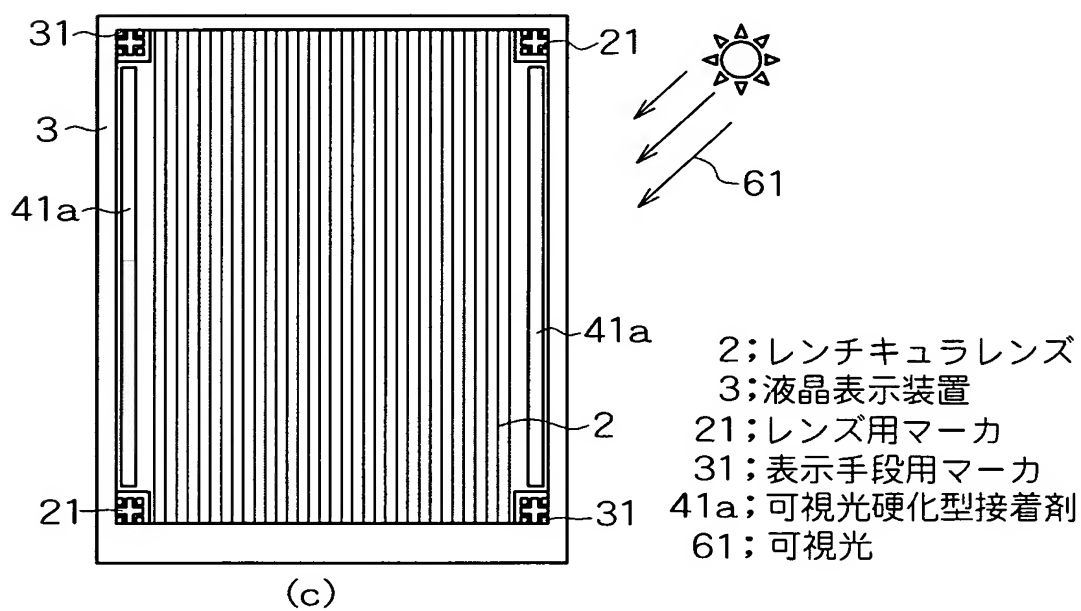
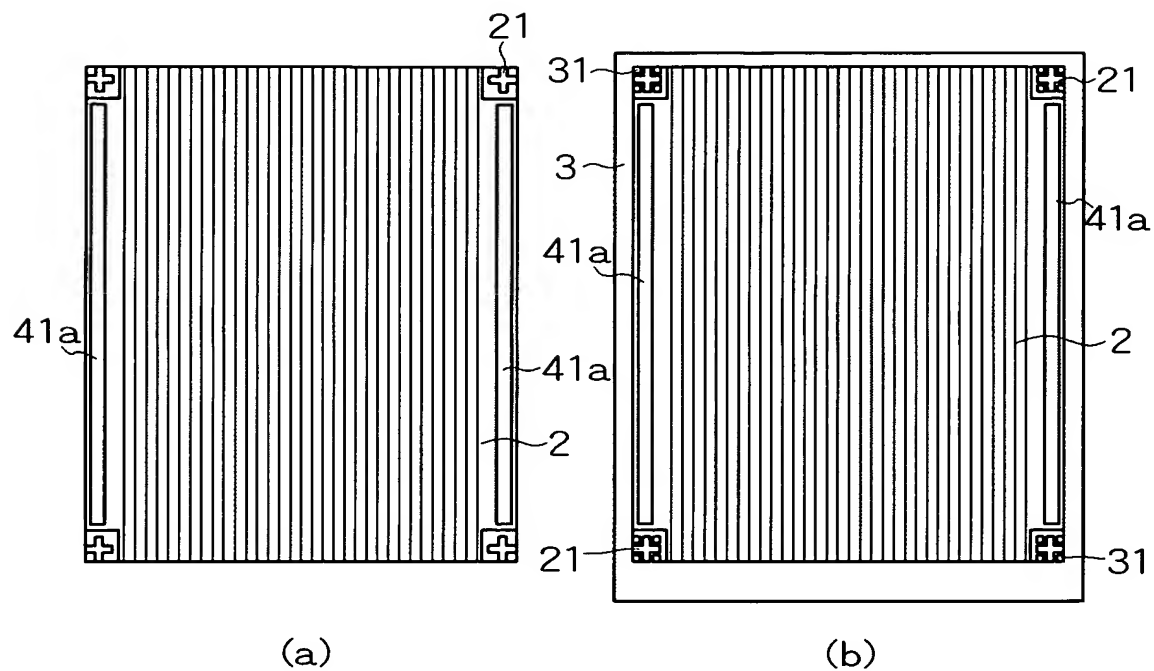
【図 21】



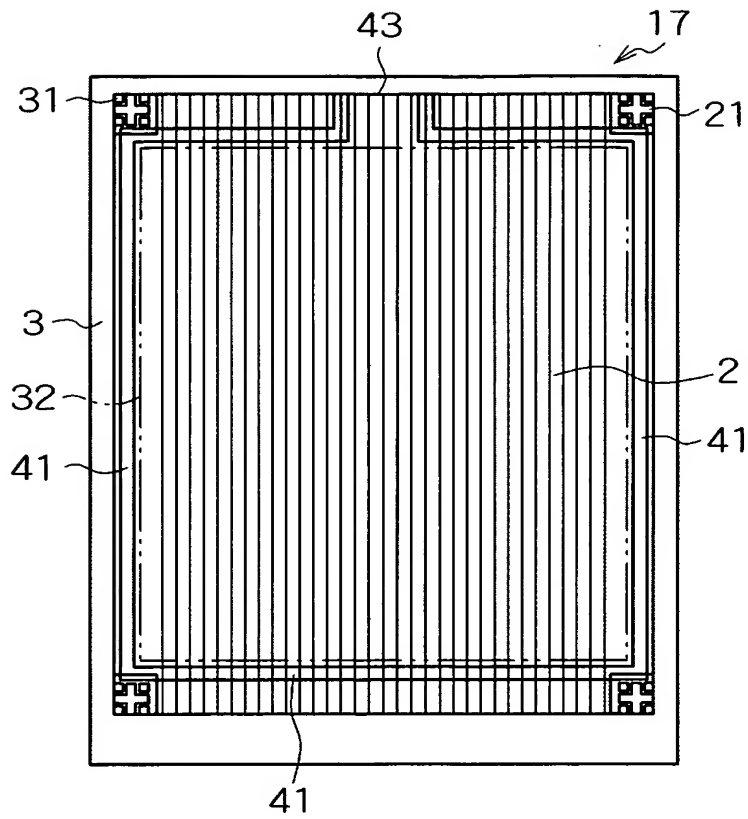
- |               |            |
|---------------|------------|
| 2; レンチキュラレンズ  | 3; 液晶表示装置  |
| 16d; 立体画像表示装置 | 46; 光学フィルム |
| 41; 接着剤       |            |
| 47; ギャップ材     |            |



【図 22】

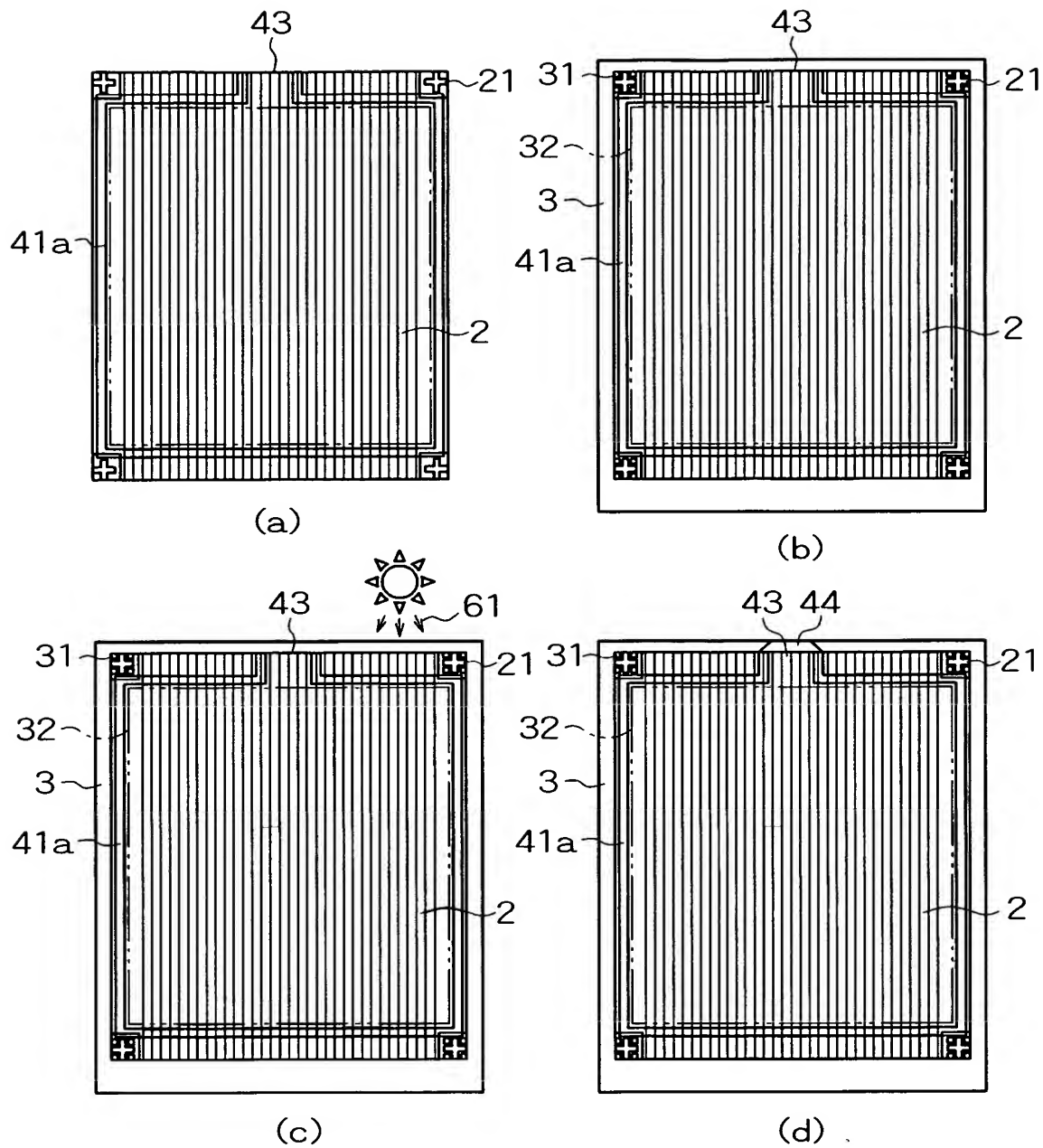


【図 23】



- 2; レンチキュラレンズ
- 3; 液晶表示装置
- 17; 立体画像表示装置
- 21; レンズ用マーカ
- 31; 表示手段用マーカ
- 32; 表示面
- 41; 接着剤
- 43; 開口部

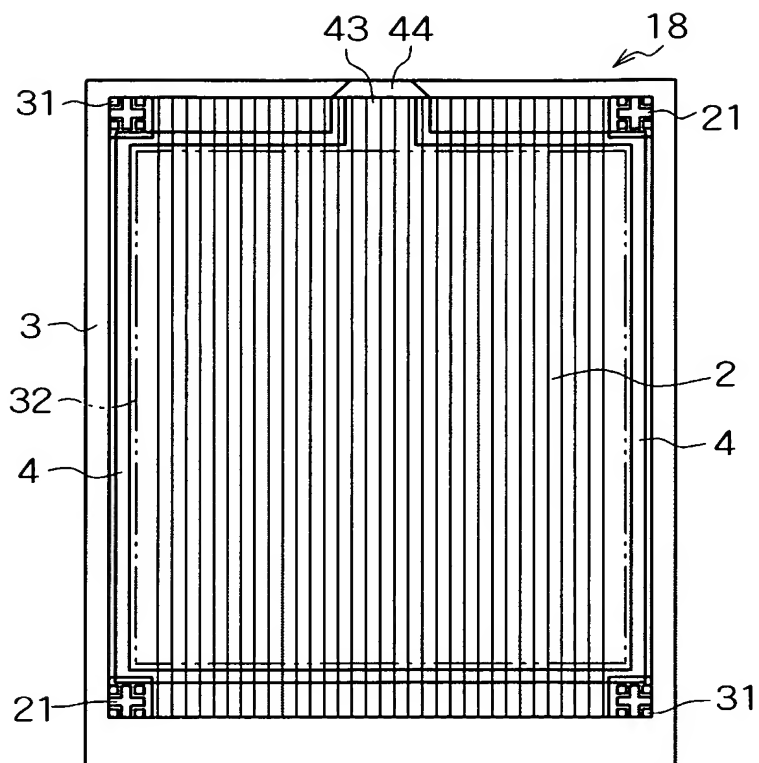
【図 24】



2; レンチキュラレンズ  
 21; レンズ用マーカ  
 32; 表示面  
 43; 開口部  
 61; 可視光

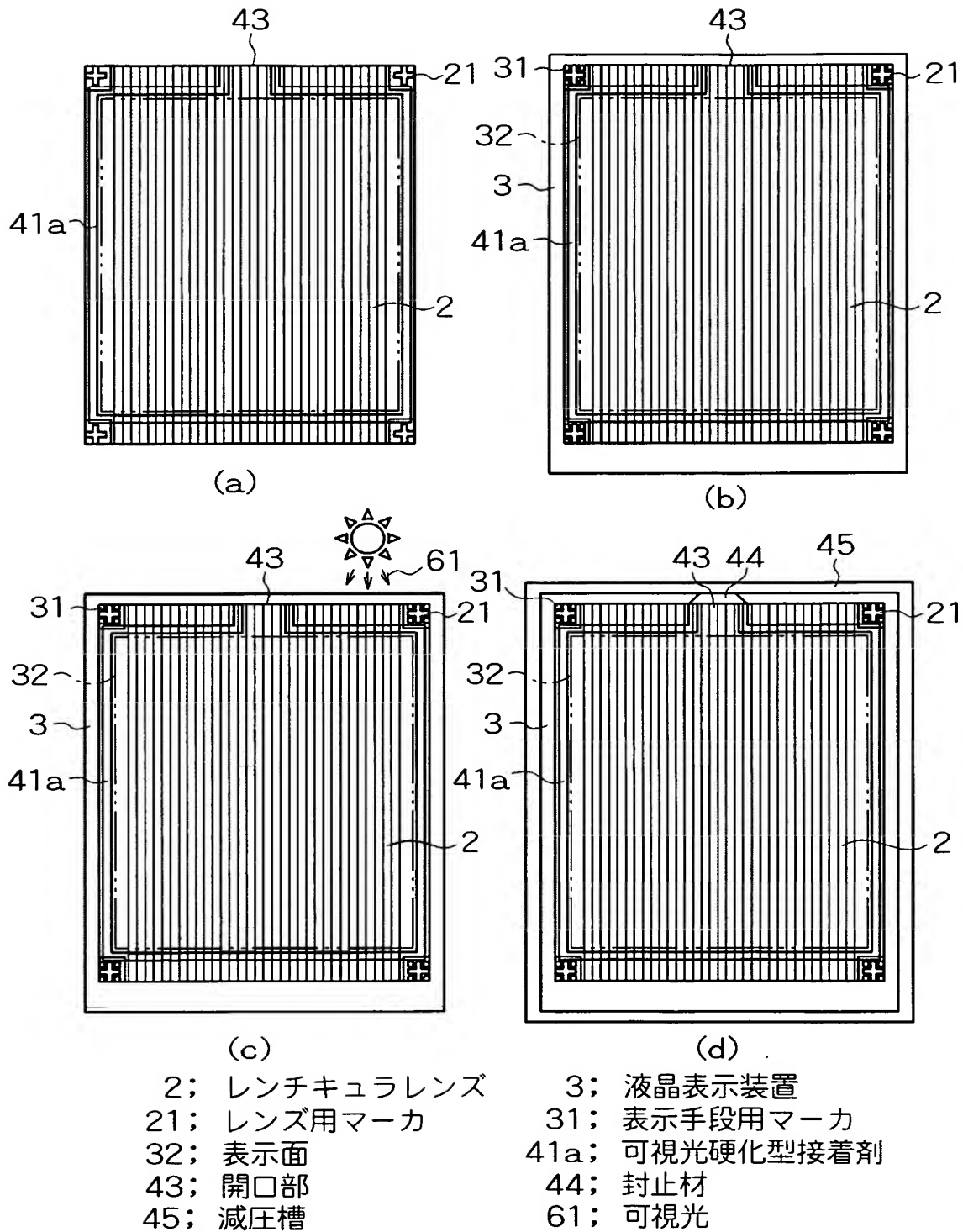
3; 液晶表示装置  
 31; 表示手段用マーカ  
 41a; 可視光硬化型接着剤  
 44; 封止材

【図 2 5】

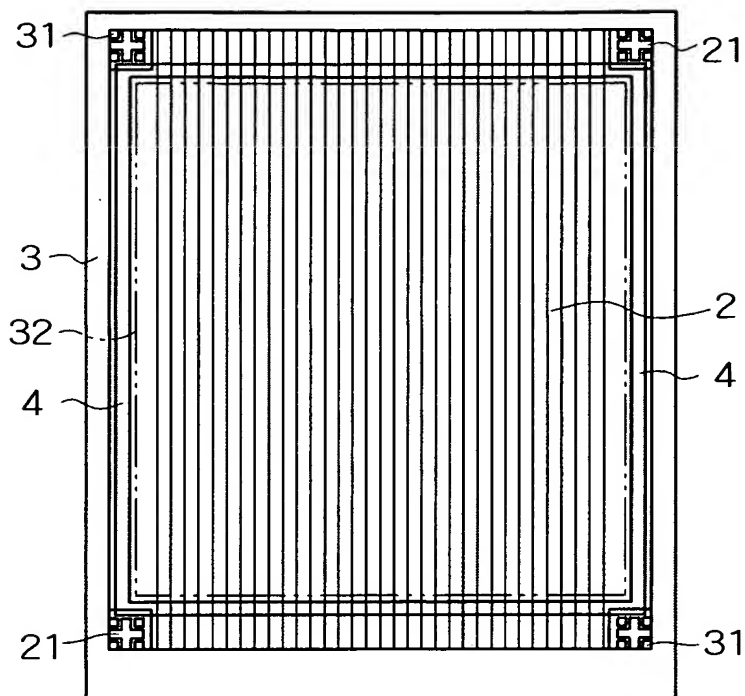


- 2; レンチキュラレンズ
- 3; 液晶表示装置
- 4; 固定手段
- 18; 立体画像表示装置
- 21; レンズ用マーカ
- 31; 表示手段用マーカ
- 32; 表示面
- 43; 開口部
- 44; 封止材

【図 26】

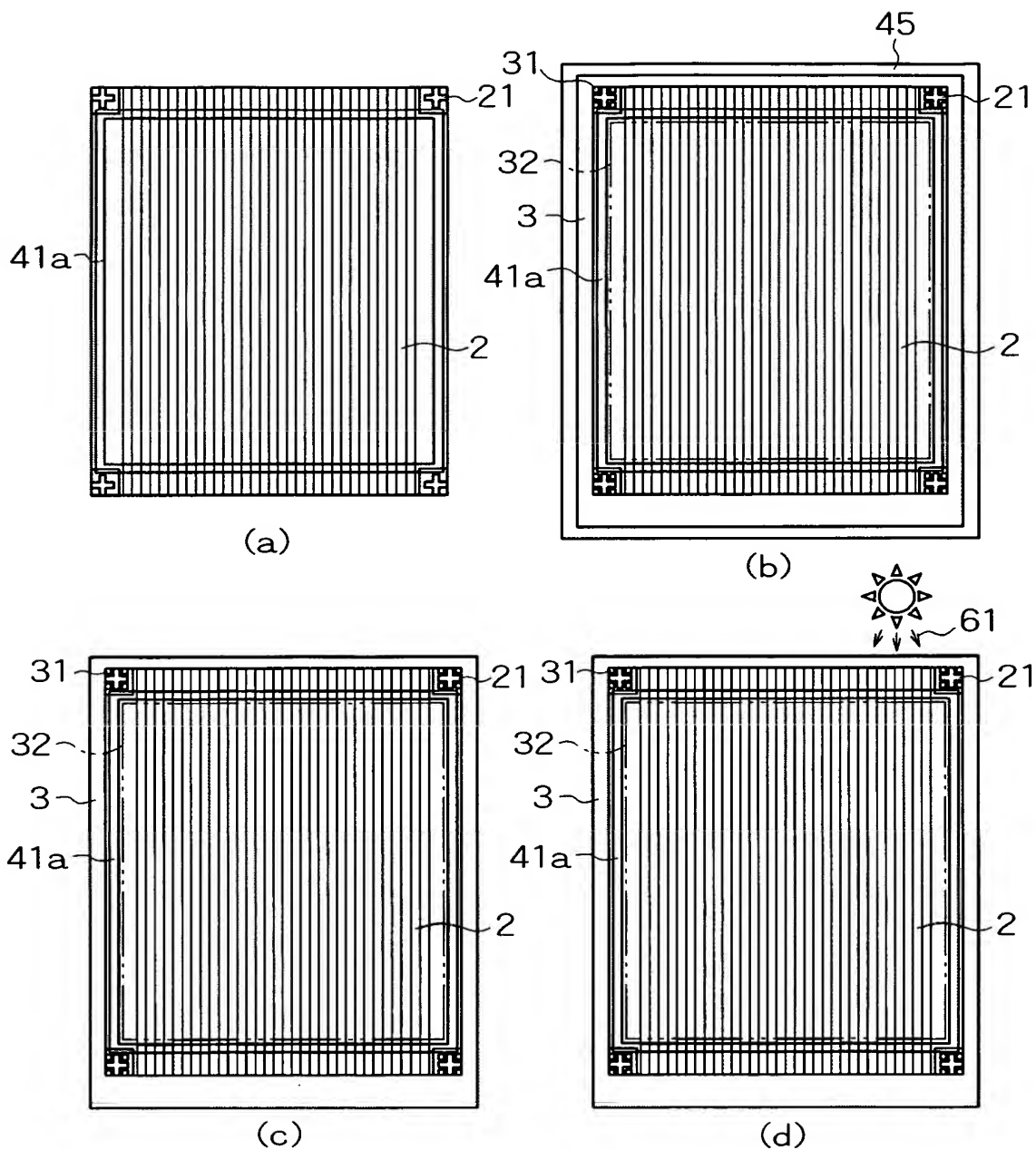


【図 27】



- 2: レンチキュラレンズ
- 3: 液晶表示装置
- 4: 固定手段
- 21: レンズ用マーカ
- 31: 表示手段用マーカ
- 32: 表示面

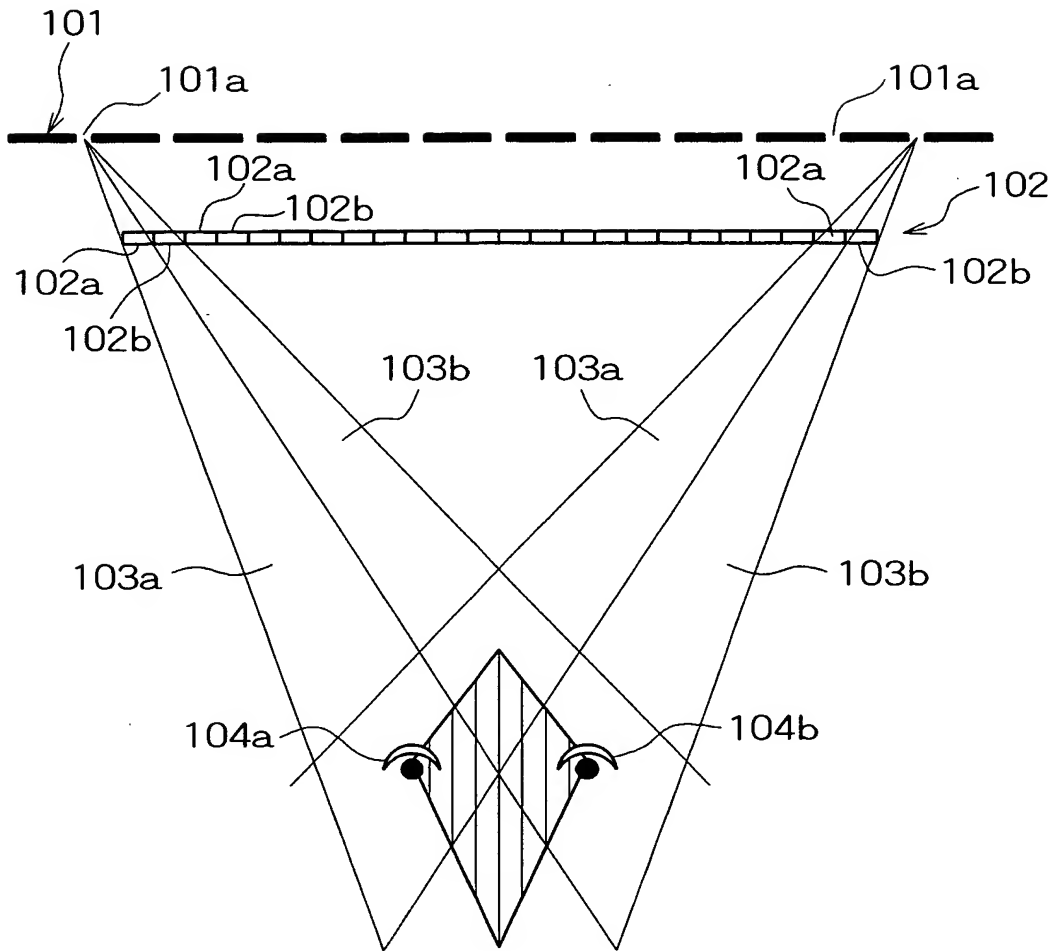
【図 28】



2; レンチキュラレンズ  
21; レンズ用マーカ  
32; 表示面  
45; 減圧槽

3; 液晶表示装置  
31; 表示手段用マーカ  
41a; 可視光硬化型接着剤  
61; 可視光

【図 29】



101; パララックスバリア

102; 表示手段

102b; 右眼用画素

104a; 左眼

101a; スリット

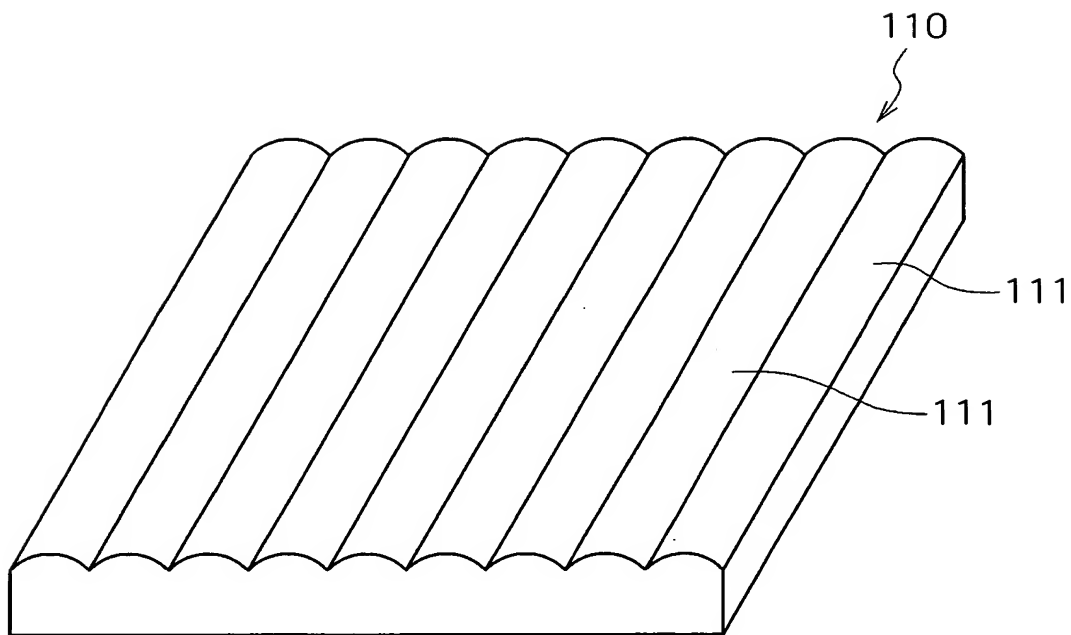
102a; 左眼用画素

103a, 103b; 光束

104b; 右眼

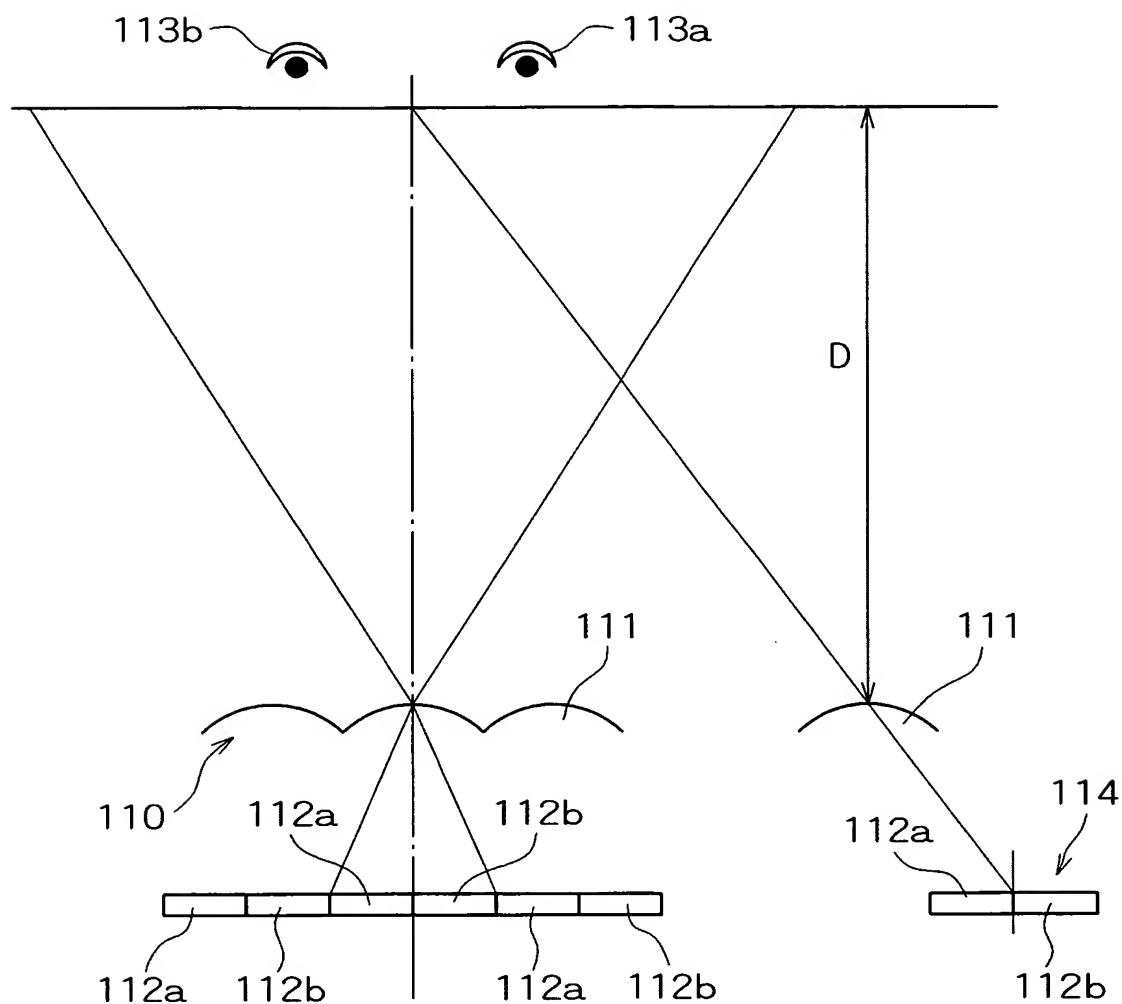


【図 30】



110; レンチキュラレンズ  
111; 凸部 (シリンドリカルレンズ)

【図 31】



110; レンチキュラレンズ

112a; 左眼用画素

113a; 左眼

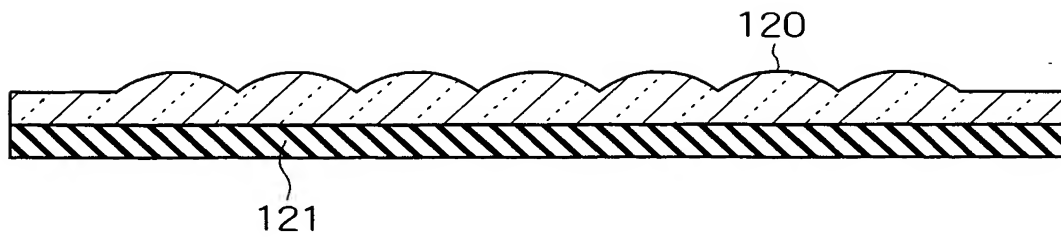
114; 表示手段

111; シリンドリカルレンズ

112b; 右眼用画素

113b; 右眼

【図 32】



120： レンチキュラレンズ  
121： 粘着層

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 耐久性が優れた立体画像表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 表示手段として透過型の液晶表示装置 3 と、光学手段としてレンチキュラレンズ 2 を設け、このレンチキュラレンズ 2 を液晶表示装置 3 の観察者 5 側の面に固定する。また、レンチキュラレンズ 2 と液晶表示装置 3 との位置を合わせるための位置合わせ手段として、レンチキュラレンズ 2 にレンズ用マーカ 2 1 を設け、液晶表示装置 3 に表示手段用マーカ 3 1 を設ける。更に、レンチキュラレンズ 2 の長手方向に延びる辺に沿って固定手段 4 を設けることにより立体画像表示装置 1 にする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 5 4 4 3 7
受付番号	5 0 3 0 0 3 3 6 0 6 7
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 3 月 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 2月28日

次頁無

特願 2003-054437

出願人履歴情報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住 所  
氏 名

1990年 8月29日  
新規登録  
東京都港区芝五丁目7番1号  
日本電気株式会社